Résultats des expériences de pêche comparative d'août 2004 et 2005 dans le nord du golfe du Saint-Laurent, entre le NGCC *Alfred Needler* et le NGCC *Teleost*

Hugo Bourdages, Louise Savard, Diane Archambault et Stéphane Valois

Direction régionale des sciences
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

2007

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2750

Results from the August 2004 and 2005 comparative fishing experiments in the northern Gulf of St. Lawrence between the CCGS *Alfred Needler* and the CCGS *Teleost*

Hugo Bourdages, Louise Savard, Diane Archambault and Stéphane Valois

Regional Science Branch
Fisheries and Oceans Canada
Maurice Lamontagne Institute
850, route de la Mer
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

2007

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences 2750

Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada

Canada

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports techniques contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui ne sont pas normalement appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Les rapports techniques sont destinés essentiellement à un public international et ils sont distribués à cet échelon. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports techniques peuvent être cités comme des publications intégrales. Le titre exact paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports techniques sont indexés dans la base de données *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Les numéros 1 à 456 de cette série ont été publiés à titre de rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457 à 714 sont parus à titre de rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715 à 924 ont été publiés à titre de rapports techniques du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 925.

Les rapports techniques sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement d'origine dont le nom figure sur la couverture et la page du titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Technical reports contain scientific and technical information that contribute to existing knowledge but that are not normally appropriate for primary literature. Technical reports are directed primarily toward a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter, and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Technical reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is indexed in the data base *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Numbers 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Technical reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

2008-02593/

Rapport technique canadien
des sciences halieutiques et aquatiques 2750

2007

Résultats des expériences de pêche comparative d'août 2004 et 2005 dans le nord du golfe du Saint-Laurent, entre le NGCC *Alfred Needler* et le NGCC *Teleost*

Hugo Bourdages, Louise Savard, Diane Archambault et Stéphane Valois

Direction régionale des sciences
Pêches et Océans Canada
Institut Maurice-Lamontagne
850, route de la Mer, C.P. 1000
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

Canadian Technical Report
of Fisheries and Aquatic Sciences 2750

2007

Results from the August 2004 and 2005 comparative fishing experiments in the northern Gulf of St. Lawrence between the CCGS *Alfred Needler* and the CCGS *Teleost*

Hugo Bourdages, Louise Savard, Diane Archambault and Stéphane Valois

Regional Science Branch
Fisheries and Oceans Canada
Maurice Lamontagne Institute
850, route de la Mer, C.P. 1000
Mont-Joli, Québec, G5H 3Z4

© Sa majesté la Reine du Chef du Canada, 2007
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2007
N° de cat. / Cat. No. Fs 97-6/2750 ISSN 0706-6457

On devra citer la publication comme suit :

Bourdages, H., L. Savard, D. Archambault et S. Valois. 2007. Résultats des expériences de pêche comparative d'août 2004 et 2005 dans le nord du golfe du Saint-Laurent, entre le NGCC *Alfred Needler* et le NGCC *Teleost*. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2750 : ix + 57 p.

Correct citation for this publication:

Bourdages, H., L. Savard, D. Archambault and S. Valois. 2007. Results from the August 2004 and 2005 comparative fishing experiments in the northern Gulf of St. Lawrence between the CCGS *Alfred Needler* and the CCGS *Teleost*. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2750: ix + 57 p.

TABLE DES MATIÈRES

	Page
LISTE DES TABLEAUX	iv
LISTE DES FIGURES	vi
LISTE DES ANNEXES	viii
RÉSUMÉ	ix
1. INTRODUCTION	1
2. MATÉRIEL ET MÉTHODES	2
2.1 Caractéristiques des navires et chaluts	2
2.2 Protocole de pêche comparative	3
2.3 Analyses statistiques	4
3. RÉSULTATS ET DISCUSSION	6
3.1 Sélection des traits et des espèces	6
3.2 Détermination de l'aire balayée	7
3.3 Différences de capturabilité	8
4. RECOMMANDATIONS	10
5. REMERCIEMENTS	11
6. RÉFÉRENCES	11

TABLE OF CONTENTS

LIST OF TABLES	
LIST OF FIGURES	
LIST OF APPENDICES	
ABSTRACT	
1. INTRODUCTION	
2. MATERIAL AND METHODS	
2.1 Vessel and trawl characteristics	
2.2 Comparative fishing protocol	
2.3 Statistical analyses	
3. RESULTS AND DISCUSSION	
3.1 Selection of tows and species	
3.2 Swept area determination	
3.3 Differences in catchability	
4. RECOMMENDATIONS	
5. ACKNOWLEDGEMENTS	
6. REFERENCES	

LISTE DES TABLEAUX

LIST OF TABLES

	Page	
Tableau 1. Caractéristiques des navires et des chaluts utilisés pour les expériences de pêche comparative.	12	Table 1. Characteristics of the vessels and trawls used for the comparative fishing experiments.
Tableau 2. Description (date, heure, position, profondeur) des traits de pêche comparative.	13	Table 2. Description (date, time of day, position, depth) of the comparative fishing tows.
Tableau 3. Code STRAP, noms français, anglais et scientifique des espèces pour lesquelles les analyses ont été faites.	17	Table 3. STRAP codes and French, English and scientific names of species for which analyses were conducted.
Tableau 4. Résultats des analyses testant la différence de capturabilité entre le NGCC *Teleost* et le NGCC *Alfred Needler* en nombre et en poids pour chacune des espèces.	18	Table 4. Results of the analyses testing the catchability difference between the CCGS *Teleost* and the CCGS *Alfred Needler* catches in number and weight for each species.
Tableau 5. Résultats des analyses testant l'effet de la taille des individus sur la différence de capturabilité entre le NGCC *Teleost* et le NGCC *Alfred Needler* pour chacune des espèces.	20	Table 5. Results of analyses testing the effect of the size of individuals on the difference in catchability between the CCGS *Teleost* and the CCGS *Alfred Needler* for each species.
Tableau 6. Somme des carrés des résidus de l'ajustement des trois modèles utilisés pour décrire la différence de capturabilité entre les tandems navire/chalut par classe de taille des individus pour chacune des espèces.	21	Table 6. Sum of squares of the residuals from the adjustment of the three models used to describe the difference in catchability between the vessel/trawl combinations by size class of individuals from each species for each species.
Tableau 7. Résultats des analyses testant l'effet de la profondeur de pêche sur la différence de capturabilité entre le NGCC *Teleost* et le NGCC *Alfred Needler* pour chacune des espèces.	22	Table 7. Results of analyses testing the effect of fishing depth on the difference in catchability between the CCGS *Teleost* and the CCGS *Alfred Needler* for each species.
Tableau 8. Résultats des analyses testant l'effet de la période de pêche (jour/nuit) sur la différence de capturabilité entre le NGCC *Teleost* et le NGCC *Alfred Needler* pour chacune des espèces.	23	Table 8. Results of analyses testing the effect of the time of the day (day/night) on the difference in catchability between the CCGS *Teleost* and the CCGS *Alfred Needler* for each species.

Tableau 9. Sommaire des analyses sur les effets des différentes variables sur la capturabilité des 27 espèces étudiées et corrections recommandées à apporter aux captures du NGCC *Alfred Needler* pour les rendre équivalentes à celles qui auraient été faites sur le NGCC *Teleost*. 24

Table 9. Summary of analyses on the effects of different variables on the catchability of the 27 species studied and recommendations on the correction to be made to the CCGS *Alfred Needler* catches to make them equivalent to those that would have been be made by the CCGS *Teleost*.

LISTE DES FIGURES

Page

Figure 1. Localisation des traits de pêche des expériences de pêche comparative en 2004 et 2005. 26

Figure 2. Écartement entre (A) les portes et (B) les ailes du chalut en fonction de la profondeur de pêche et (C) la relation entre les écartements des ailes et des portes du chalut pour le *Teleost/Campelen*. 27

Légende des Figures 3 à 29. 28
A) Prise du NGCC *Teleost* en fonction de la prise du NGCC *Alfred Needler* pour une même paire de traits comparatifs.
B) Nombre moyen d'individus capturés sur le NGCC *Teleost* et sur le NGCC *Alfred Needler* par classe de taille pour l'ensemble des traits comparatifs.
C) Courbe logistique décrivant la différence de capturabilité entre le NGCC *Teleost* et le NGCC *Alfred Needler* par classe de taille.
D) Différence de capturabilité par classe de taille entre le NGCC *Teleost* et le NGCC *Alfred Needler* exprimée par le facteur navire du modèle logistique avec son erreur type associée.

Figure 3. Myxine du nord 29

Figure 4. Aiguillat noir 30

Figure 5. Raie épineuse 31

Figure 6. Raie lisse 32

Figure 7. Hareng atlantique 33

Figure 8. Capelan 34

Figure 9. Lussion blanc 35

Figure 10. Morue franche 36

Figure 11. Merluche à longues nageoires 37

LIST OF FIGURES

Figure 1. Location of the comparative fishing tows in 2004 and 2005. 26

Figure 2. Doorspread (A) and (B) wingspread of the trawl in relation to the fishing depth and (C) relationship between wingspread and doorspread on the *Teleost/Campelen*. 27

Caption of Figures 3 to 29. 28
A) Catches from the CCGS *Teleost* in relation to catches from the CCGS *Alfred Needler* for a same pair of comparative tows.
B) Mean number of individuals caught by the CCGS *Teleost* and by the CCGS *Alfred Needler* per size class for the total of the comparative tows.
C) Logistic curve describing the difference in catchability between the CCGS *Teleost* and the CCGS *Alfred Needler* by size class.
D) Difference in catchability per size class between the CCGS *Teleost* and the CCGS *Alfred Needler* expressed by the vessel term of the logistic model with its standard error.

Figure 3. Atlantic hagfish 29

Figure 4. Black dogfish 30

Figure 5. Thorny skate 31

Figure 6. Smooth skate 32

Figure 7. Atlantic herring 33

Figure 8. Capelin 34

Figure 9. White barracudina 35

Figure 10. Atlantic cod 36

Figure 11. Longfin hake 37

Figure 12. Merluche blanche	38	Figure 12. White hake
Figure 13. Motelle à quatre barbillons	39	Figure 13. Fourbeard rockling
Figure 14. Grenadier du grand banc	40	Figure 14. Marlin spike
Figure 15. Loup atlantique	41	Figure 15. Atlantic wolffish
Figure 16. Quatre-lignes atlantique	42	Figure 16. Fourline snakeblenny
Figure 17. Molasse atlantique	43	Figure 17. Atlantic soft pout
Figure 18. Sébaste (genre)	44	Figure 18. Redfish (genus)
Figure 19. Petite poule de mer atlantique	45	Figure 19. Atlantic spiny lumpfish
Figure 20. Grosse poule de mer	46	Figure 20. Lumpfish
Figure 21. Plie canadienne	47	Figure 21. American plaice
Figure 22. Plie grise	48	Figure 22. Witch flounder
Figure 23. Flétan du Groenland	49	Figure 23. Greenland halibut
Figure 24. Flétan atlantique	50	Figure 24. Atlantic halibut
Figure 25. Encornet rouge nordique	51	Figure 25. Northern shortfin squid
Figure 26. Sivade rose	52	Figure 26. Glass shrimp
Figure 27. Crevette nordique	53	Figure 27. Northern shrimp
Figure 28. Crevette ésope	54	Figure 28. Striped shrimp
Figure 29. Crabe des neiges	55	Figure 29. Snow crab

LISTE DES ANNEXES

LIST OF APPENDICES

	Page	
Annexe 1. Stratification des relevés de recherche sur les poissons de fond et la crevette.	56	Appendix 1. Stratification used for the research surveys on groundfish and shrimp.
Annexe 2. Équations des modèles exponentiel et linéaire de la différence de capturabilité entre le *Teleost/Campelen* et le *Needler/URI* en fonction de la longueur pour chacune des espèces.	57	Appendix 2. Equation from the exponential and linear models of the difference in catchability between the *Teleost/Campelen* and the *Needler/URI* in relation to the size for each species.

RÉSUMÉ

Bourdages, H., L. Savard, D. Archambault et S. Valois. 2007. Résultats des expériences de pêche comparative d'août 2004 et 2005 dans le nord du golfe du Saint-Laurent, entre le NGCC *Alfred Needler* et le NGCC *Teleost*. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2750 : ix + 57 p.

Un relevé de chalutage de fond pour le poisson de fond et la crevette est réalisé annuellement en été dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent. De 1990 à 2003, le relevé a été réalisé à partir du navire NGCC *Alfred Needler* équipé d'un chalut à crevette URI 81'/114'. Depuis 2004, le navire NGCC *Teleost* équipé d'un chalut à crevette Campelen a remplacé le NGCC *Alfred Needler* et est maintenant utilisé pour réaliser le relevé. Les navires et les chaluts étant passablement différents, il a été convenu que des expériences de pêche comparative seraient réalisées en 2004 et 2005 afin d'être en mesure d'estimer la différence de capturabilité entre les deux tandems navire/chalut.

Le but de cette étude est d'estimer la correction qui doit être appliquée aux captures du NGCC *Alfred Needler* pour les rendre équivalentes à celles qui auraient été faites dans les mêmes conditions sur le NGCC *Teleost*. Dans tous les cas où le tandem navire/chalut a eu un effet significatif sur la capturabilité des espèces, les captures du NGCC *Teleost* étaient supérieures à celles du NGCC *Needler*. La capturabilité relative est positive et supérieure à 1 dans tous les cas, que les captures soient exprimées en nombre ou en poids. Les analyses statistiques ont démontré que les captures des espèces de poissons et d'invertébrés examinées sont influencées différemment par le changement de navire et de chalut. La correction à apporter aux captures est spécifique à chaque espèce et est basée sur le modèle statistique qui décrit le mieux l'effet des covariables sur la capturabilité.

ABSTRACT

Bourdages, H., L. Savard, D. Archambault and S. Valois. 2007. Results from the August 2004 and 2005 comparative fishing experiments in the northern Gulf of St. Lawrence between the CCGS *Alfred Needler* and the CCGS *Teleost*. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2750: ix +57 pp.

A bottom trawl survey for fish and shrimp is conducted yearly in summer in the Estuary and northern Gulf of St. Lawrence. From 1990 to 2003, the survey was conducted from the vessel CCGS *Alfred Needler*, equipped with a URI 81'/114' shrimp trawl. Since 2004, the vessel CCGS *Teleost*, equipped with a Campelen shrimp trawl, replaced the CCGS *Alfred Needler* and is now used to conduct the survey. Since, the vessels and trawls are considerably different, it was agreed that comparative fishing experiments would be conducted in 2004 and 2005 in order to estimate the catchability difference between the two vessel/trawl combinations.

The purpose of this study is to estimate the correction that should be applied to the CCGS *Alfred Needler* catches to make them equivalent to those that would have been made in the same conditions by the CCGS *Teleost*. In every case where the vessel/trawl combination had a significant effect on species catchability, the CCGS *Teleost* catches were higher than those made by the CCGS *Needler*. Relative catchability is positive and higher than 1 in every case, whether catches are expressed in numbers or in weight. Statistical analysis revealed that the catches of fish and invertebrate species examined were differently influenced by the change in vessel and trawl. The correction to be made to catches is specific to each species and is based on the statistical model that best describes the covariable effects on catchability.

1. INTRODUCTION

Un relevé estival de chalutage de fond pour le poisson de fond et la crevette est réalisé annuellement depuis 1990 dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent (Bourdages *et al.* 2003). Les divisions 4RS de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) et une partie de la division 4T pour les strates plus profondes que 100 brasses (160 m) sont couvertes chaque année (Annexe 1). L'échantillonnage de la sous-division 3Pn dans le sud de Terre-Neuve a débuté en 1993.

Les stations de pêche sont réparties de façon aléatoire dans chacune des strates de profondeur supérieure à 20 brasses. Le nombre de stations à échantillonner par strate est proportionnel à la surface de la strate. À chaque station, un trait de chalut d'une durée prédéterminée est effectué à une vitesse constante. La capture est ramenée à bord où les organismes sont identifiés, pesés, dénombrés et mesurés. Des protocoles spécifiques à chaque espèce sont par la suite suivis pour la prise de données biométriques et le prélèvement d'échantillons. L'objectif principal du relevé est d'obtenir des estimations de biomasse pour quatre espèces importantes commercialement (morue, flétan du Groenland, sébaste et crevette nordique). Toutefois, le relevé permet également d'estimer la distribution et l'abondance de nombreuses autres espèces de poissons et d'invertébrés ainsi que de déterminer les caractéristiques de leur cycle vital.

De 1990 à 2003, le relevé a été réalisé à partir du navire NGCC *Alfred Needler* équipé d'un chalut à crevette URI 81'/114'. Cependant, il avait été décidé de remplacer le navire et l'engin de pêche pour poursuivre le relevé annuel au-delà de 2005. Le navire NGCC *Teleost* équipé d'un chalut à crevette Campelen a été choisi pour remplacer le NGCC *Alfred Needler* et est utilisé depuis 2004 pour réaliser le relevé d'été dans le nord du golfe (Bourdages *et al.* 2004). Les navires et les chaluts étant considérablement différents, des expériences de pêche comparative ont été réalisées en 2004 et 2005 afin d'être en mesure

1. INTRODUCTION

A bottom trawl survey for fish and shrimp has been conducted in summer every year since 1990 in the Estuary and northern Gulf of St. Lawrence (Bourdages et al. 2003). The Northwest Atlantic Fisheries Organization (NAFO) divisions 4RS and part of division 4T for strata deeper than 100 fathoms (160 m) are covered every year (Appendix 1). Sampling of subdivision 3Pn in the southern Newfoundland began in 1993.

Fishing stations are randomly distributed in each stratum deeper than 20 fathoms. The number of stations to be sampled per stratum is proportional to the surface of the stratum. At each station, a tow of a predetermined duration is done at a constant speed. The catch is brought on board and organisms are identified, weighed, counted and measured. Specific protocols for each species are then followed for gathering biometric data and collecting samples. The first objective of the survey is to estimate biomass for four commercially important species (cod, Greenland halibut, redfish and northern shrimp). However, the survey can also provide distribution and abundance estimates for a number of other fish and invertebrate species as well as provide information on their lifecycle characteristics.

From 1990 to 2003, the survey was conducted from the vessel CCGS *Alfred Needler*, equipped with a URI 81'/114' shrimp trawl. However, it was decided that the vessel and gear needed to be replaced in order to continue the annual survey beyond 2005. The vessel CCGS *Teleost*, equipped with a Campelen shrimp trawl, was chosen to replace the CCGS *Alfred Needler* and has been used since 2004 to conduct the summer survey in the northern Gulf (Bourdages *et al.* 2004). The vessels and trawls being considerably different, comparative fishing experiments have been conducted in 2004 and

d'estimer les différences de capturabilité entre les deux tandems navire/chalut. La série des relevés d'été représente une source importante de données pour le nord du golfe et il devenait important de rendre comparable les deux séries malgré les changements de navires et de chaluts.

Ce rapport présente les résultats des expériences de pêche comparative menées en 2004 et 2005. Les différences de capturabilité entre le *Needler/URI* et le *Teleost/Campelen* sont présentées pour 27 espèces de poissons et d'invertébrés capturées en quantité significative sur l'un ou l'autre des tandems. L'effet des covariables profondeur, période de la journée et taille des individus sur les différences de capturabilité a également été testé (Benoît et Swain 2003a, b). Des modèles statistiques ont été ajustés pour décrire les différences de capturabilité en fonction de la taille des individus capturés. Une évaluation des différents modèles statistiques a été faite et des recommandations sur le modèle à utiliser pour ajuster la capture du *Needler/URI* à celle du *Teleost/Campelen* sont par la suite présentées pour chaque espèce.

2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 Caractéristiques des navires et chaluts

Le NGCC *Alfred Needler* est un chalutier de 50 m alors que le NGCC *Teleost* est un chalutier de 63 m muni d'un moteur plus puissant (Tableau 1). Le NGCC *Alfred Needler* a été utilisé pour faire le relevé annuel dans le nord du golfe depuis le début, en 1990 et a toujours été équipé d'un chalut de fond à crevette URI 81'/114'. Le NGCC *Teleost*, équipé d'un chalut de fond à crevette Campelen 1800, est utilisé pour faire les relevés sur la côte Atlantique depuis le milieu des années 1990 (McCallum et Walsh 2002). Il a été appelé à remplacer le NGCC *Alfred Needler* pour le relevé du nord du golfe à partir de 2004.

Les chaluts utilisés par chacun des navires ont un design et des dimensions assez différentes

2005 in order to estimate the catchability differences between the two vessel/trawl combinations. The summer survey series represents a major source of data for the northern Gulf and it was deemed important to ensure the comparability of the two series despite the vessel and trawl changes.

This report presents the results from the comparative fishing experiments conducted in 2004 and 2005. The catchability differences between the *Needler/URI* and *Teleost/Campelen* are presented for 27 fish and invertebrate species caught in significant numbers by one or the other combination. The effects of the covariables depth, time of day and individual size on the catchability differences were also tested (Benoît and Swain 2003a, b). Statistical models were adjusted to describe catchability differences according to the size of individuals. An evaluation of the different statistical models was made, and recommendations on the model to be used for adjusting the catch of the *Needler/URI* to that of the *Teleost/Campelen* are subsequently presented for each species.

2. MATERIAL AND METHODS

2.1 Vessel and trawl characteristics

The CCGS *Alfred Needler* is a 50 m trawler, and the CCGS *Teleost* is a 63 m trawler equipped with a more powerful engine (Table 1). The CCGS *Alfred Needler* has been used to conduct the annual survey in the northern Gulf from the start, in 1990, and has always been equipped with a URI 81'/114' shrimp trawl. The CCGS *Teleost*, equipped with a Campelen 1800 shrimp trawl, has been used to conduct surveys on the Atlantic coast since the mid-1990s (McCallum and Walsh 2002). It was called upon to replace the CCGS *Alfred Needler* for the northern Gulf survey from 2004.

The trawls used by each vessel have considerably different designs and sizes (Table

(Tableau 1). Le chalut URI possède deux faces alors que le chalut Campelen en possède quatre. Cette caractéristique, combinée à des longueurs différentes de corde de dos et de faux bourrelet, fait que les ouvertures horizontale et verticale diffèrent. De plus, les flottes attachées à la corde de dos ont une flottabilité différente. Dans les deux cas, le maillage se rapproche de ceux utilisés dans la pêche commerciale à la crevette (44 mm). Cependant, le maillage de la doublure du cul du chalut est plus fin dans le cas du Campelen. Finalement, les portes de chalut, bien qu'ayant une taille similaire, sont de poids différents.

2.2 Protocole de pêche comparative

Pour chacun des traits de pêche effectués par le NGCC *Alfred Needler*, un trait parallèle, orienté dans la même direction, était réalisé par le NGCC *Teleost*. Les deux navires opéraient à une distance d'environ 0,5 mille nautique l'un de l'autre. Afin d'éviter tout biais associé au positionnement d'un navire par rapport à l'autre, le NGCC *Teleost* changeait de côté (bâbord, tribord) par rapport au NGCC *Alfred Needler* à chacun des traits de pêche. En tout temps lors des activités de pêche comparative, les opérations de pêche d'un navire devaient demeurer visibles de la timonerie de l'autre navire. Afin de s'assurer que les opérations de pêche soient effectivement réalisées simultanément, les opérations de pêche débutaient en même temps.

Les opérations de pêche à bord du NGCC *Alfred Needler* ont été accomplies de la même manière que lors des missions précédentes, tant pour la durée des traits (24 minutes) et la vitesse de touage (3 nœuds) que pour le rapport de la longueur des câbles sur la profondeur de pêche (table prédéfinie utilisée par le NGCC *Alfred Needler*). La durée d'un trait était calculée entre le moment où les treuils étaient arrêtés parce que le chalut était au fond et celui du redémarrage des treuils pour la remontée du chalut. Les données des sondes Scanmar (profondeur, ouverture verticale du chalut et distance entre les portes) étaient également enregistrées à chaque trait.

1). The URI trawl has two faces while the Campelen has four. This characteristic, combined with different headline and footrope lengths, causes horizontal and vertical openings to differ between trawls. In addition, floats attached to the headline differ in terms of buoyancy. For both trawls, the mesh size is similar to what is used in the commercial shrimp fishery (44 mm). However, the mesh size of the cod-end liner is smaller for the Campelen. Finally, the trawl doors, although similar in size, do not have the same weight.

2.2 Comparative fishing protocol

For each fishing set made by the CCGS *Alfred Needler*, a parallel tow in the same direction was conducted by the CCGS *Teleost*. The vessels were separated by a distance of about 0.5 nautical miles during operations. In order to avoid any bias based on the positioning of one vessel compared with the other, the CCGS *Teleost* would change sides (port, starboard) with the CCGS *Alfred Needler* at each fishing tow. During the entire comparative fishing activities, the operations of one vessel had to remain visible from the other vessel's wheelhouse. To ensure that fishing operations were conducted simultaneously, fishing operations began simultaneously.

Fishing operations on board the CCGS *Alfred Needler* were conducted in the same manner as during previous missions, including tow duration (24 minutes), towing speed (3 knots) and the ratio of trawl warp length to fishing depth (from a predefined chart used by the CCGS *Alfred Needler*). The duration of a tow was calculated from the time the trawler winches stopped because the trawl was down to the time they started to bring the trawl back in. Data from the Scanmar sensors (depth, vertical opening of the trawl and distance between doors) were also recorded for each tow.

Les opérations de pêche à bord du NGCC *Teleost* se sont déroulées selon les standards établies par les scientifiques de la région de Terre-Neuve pour les relevés utilisant le chalut Campelen. La durée d'un trait de pêche était de 15 minutes, calculée à partir du moment où le signal de la sonde Scanmar indiquait que le chalut avait touché le fond. La vitesse de touage était de 3 nœuds. Le rapport longueur des câbles versus la profondeur de pêche était basé sur celui normalement utilisé pour des profondeurs semblables. Tout comme à bord du NGCC *Alfred Needler*, les données des sondes Scanmar (profondeur, ouverture verticale du chalut et distances entre les portes et les ailes) étaient enregistrées pour chacun des traits.

Fishing operations on board the CCGS *Teleost* were conducted according to standard established by the Newfoundland Region scientists for surveys using the Campelen trawl. The duration of a fishing set was 15 minutes, calculated from the time the Scanmar sensor signaled that the trawl had hit bottom. Towing speed was 3 knots. The ratio of trawl warp length to fishing depth was based on the chart usually used for similar depths. As with the CCGS *Alfred Needler*, data from the Scanmar sensors (depth, vertical opening of the trawl, door-spread and wing-spread) were recorded for each tow.

2.3 Analyses statistiques

L'efficacité relative de pêche entre le *Needler/URI* et le *Teleost/Campelen* est évaluée en utilisant un modèle linéaire généralisé avec un lien logistique et une distribution binomiale des erreurs. Ce modèle évalue la probabilité p_i qu'un individu d'une espèce donnée soit capturé par le *Teleost/Campelen* relativement à la probabilité $1 - p_i$ qu'un individu de cette espèce soit capturé par le *Needler/URI*, pour la même paire de traits *i*.

S'il n'y a pas de différence entre les tandems navire/chalut pour une espèce donnée, alors $p_i = 1 - p_i = 0.5$. Cependant, s'il existe une différence de l'efficacité relative de pêche, $1 - p_i$ doit être multiplié par un terme de capturabilité relative (b_v) pour maintenir l'égalité de l'équation. Le terme de capturabilité relative (b_v) est obtenu en estimant l'ordonnée à l'origine (β_v) de la régression logistique :

2.3 Statistical analyses

The relative fishing efficiency between the *Needler/URI* and the *Teleost/Campelen* was evaluated using a generalized linear model with a logit link and a binomial distribution of errors. This model evaluates the probability p_i that an individual from a given species will be caught by the *Teleost/Campelen* compared with the probability $1 - p_i$ that an individual from this species will be caught by the *Needler/URI*, for the same pair of tows *i*.

If there is no difference between the vessel/trawl combinations for a given species, then $p_i = 1 - p_i = 0.5$. However, if there is a difference in relative fishing efficiency, $1 - p_i$ must be multiplied by a relative catchability term (b_v) to maintain equation equality. The relative catchability term (b_v) is obtained by estimating the intercept (β_v) of the logistic regression:

$$(1)\ \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_v$$

où β_v représente l'effet navire/chalut et p_i représenté la capture pour une espèce donnée du tandem *Teleost/Campelen* qui est divisée par la capture des deux navires/chaluts pour la paire de

where β_v represents the vessel/trawl effect and p_i the catch of a given species for the *Teleost/Campelen* combination, which is divided by the catch from both combinations for

traits. La capturabilité relative de pêche (b_v) s'exprime comme suit :

the pair of tows. The relative catchability (b_v) is expressed as follows:

$$(2)\ b_v = \exp(\beta_v).$$

Le modèle 1 est estimé en utilisant l'approche du maximum de vraisemblance. Seules les paires de traits où une espèce donnée est capturée sur au moins un des deux navires, sont incluses dans les analyses. Les paires de traits où les deux navires n'ont capturé aucun individu d'une espèce donnée n'apportent aucune information pour la détermination de l'efficacité de pêche relative et sont exclues des analyses.

Model 1 is estimated using the maximum likelihood approach. Only pairs of tows for which a given species is caught on at least one of the two vessels are included in the analysis. The pairs of tows for which neither of the two vessels caught any individual from a given species do not carry any information for determining relative fishing efficiency and are excluded from analysis.

Dans un premier temps, l'efficacité relative de pêche entre les tandems est évaluée pour les captures en nombre et en poids. Par la suite, le modèle peut être modifié pour incorporer des covariables qui sont susceptibles d'affecter la capturabilité relative des espèces entre les tandems navire/chalut. Les covariables étudiées sont la taille des individus, la profondeur et la période de pêche (Benoît et Swain 2003). La période de pêche correspond à l'heure du trait transformée en une variable catégorique, soit le jour (7h00-18h59) et la nuit (19h00-6h59). L'effet de ces covariables est estimé par le modèle suivant :

First, the relative fishing efficiency between combinations is evaluated for catches in number and weight. The model can then be modified to include covariables, which are likely to affect the relative catchability of species between vessel/trawl combinations. The covariables studied are the size of individuals, fishing depth and time of the day (Benoît and Swain 2003). The time of the day represents the time of the tow, which was transformed into a categorical variable, day (7h00-18h59) or night (19h00-6h59). The effect of these covariables is estimated using the following model:

$$(3)\ \ln\left(\frac{p_i}{1-p_i}\right) = \beta_v + \beta_1 \cdot \text{covariable}$$

où β_v représente l'effet du navire/chalut et β_1 l'effet de la covariable. La capturabilité relative de pêche (b_v) s'exprime alors comme suit :

where β_v represents the effect of the vessel/trawl and β_1 the effect of the covariable. The relative catchability (b_v) is expressed as follows:

$$(4)\ b_v = \exp(\beta_v + \beta_1 \cdot \text{covariable}).$$

Des tests de randomisation sont utilisés pour déterminer la significativité statistique des efficacités relatives. Nous avons réalisé 999 itérations où une capture de la paire de traits est assignée aléatoirement au *Needler* et l'autre au *Teleost*. Le niveau de significativité provenant des analyses de randomisation sont sous l'hypothèse nulle qu'il n'y a pas de différence

Randomization tests are used to determine the statistical significance of the relative efficiency. We made 999 iterations where one of the catches from the pair of tows was randomly assigned to the *Needler* and the other to the *Teleost*. The levels of significance from randomization analyses are under the null hypothesis that there is no difference in fishing

d'efficacité de pêche entre les tandems navire/chalut.

L'effet de la longueur des individus sur l'efficacité relative de pêche entre les tandems a été également testé. L'effet navire/chalut a été estimé pour chaque classe de longueur en utilisant le modèle 1. Des modèles linéaire et exponentiel ont été ajustés entre les effets navire/chalut (β_l) et les classes de longueur. L'ajustement a été fait en pondérant par l'inverse de l'erreur standard de β_l et en minimisant l'erreur résiduelle. Les trois modèles (logistique, linéaire et exponentiel) sont comparés afin d'identifier celui qui s'ajuste le mieux aux données selon le critère de minimiser la somme des carrés des résidus :

efficiency between the two vessel/trawl combinations.

The effect of the size of the individuals on the relative fishing efficiency between combinations was also tested. The vessel/trawl effect was estimated for each length class using the model 1. Linear and exponential models were adjusted between vessel/trawl effects (β_l) and length classes. The adjustment was made by weighting by the inverse of the standard error of β_l and by minimizing the residual error. The three models (logistic, linear and exponential) were compared in order to identify the one that best adjusts to the data based on the criteria of minimizing the sum of squares of the residuals:

$$(5)\ SCR = \sum_l \left(\hat{\beta}_l - \beta_l\right)^2$$

où β_l est l'effet navire/chalut pour la classe de longueur l et $\hat{\beta}_l$ est la valeur prédite par le modèle.

where β_l is the effect of the vessel/trawl for the length class l, and $\hat{\beta}_l$ is the value predicted by the model.

3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 Sélection des traits et des espèces

Les expériences de pêche comparative ont eu lieu les 29 et 30 août 2004 (9 traits de pêche comparative) et du 31 juillet au 28 août 2005 (152 traits). Le peu de traits comparatifs en 2004 n'a pas permis de détecter un effet année dans les analyses. La prémisse à l'effet que la capturabilité du navire et de l'engin doit être constante dans le temps a donc été respectée. Finalement, les traits de pêche devaient avoir été réussis sur les deux navires pour être inclus dans les analyses.

Les stations échantillonnées couvraient l'ensemble du golfe et de l'estuaire (Figure 1) et étaient représentatives des nombreux habitats qu'on y retrouve. Toutes les gammes de profondeur ont été échantillonnées et les traits ont

3. RESULTS AND DISCUSSION

3.1 Selection of tows and species

The comparative fishing experiments were conducted on August 29 and 30, 2004 (9 comparative tows), and from July 31 to August 28, 2005 (152 tows). The few comparative tows in 2004 did not allow us to detect a year effect in the analysis. The prerequisite that the vessel and gear catchability should be constant over time was therefore met. Finally, fishing tows had to be successful on both vessels to be included in the analysis.

The sampled stations covered the entire Gulf and Estuary (Figure 1) and were representative of several habitats that could be found. All depth ranges were sampled and tows were made as much during the day as at night (Table 2).

été faits autant durant le jour que durant la nuit (Tableau 2). Peu de traits comparatifs ont été faits dans la portion sud du chenal Esquiman et à la tête du chenal Anticosti. Cependant, ce manque dans l'échantillonnage a eu peu d'impact sur l'analyse des données puisque des traits faits dans d'autres secteurs représentent les mêmes types d'habitat et les mêmes assemblages d'espèces.

Plus de 140 taxons de poissons et d'invertébrés ont été capturés dans l'ensemble des traits comparatifs, sur l'un ou l'autre des navires. Cependant, 27 espèces ont été retenues pour faire les analyses comparatives dans le présent rapport (Tableau 3). Les critères utilisés pour sélectionner les espèces étudiées étaient 1) l'espèce devait avoir été capturée dans un nombre significatif de traits comparatifs, 2) l'espèce devait avoir été identifiée avec certitude et 3) des mesures de longueur devaient avoir été prises sur les individus de l'espèce sur les deux navires. Les codes d'espèces utilisés dans les bases de données sont les codes STRAP (Akenhead et LeGrow 1981, Lilly 1992).

Le nombre de traits comparatifs utilisés pour faire les analyses varie selon l'espèce (Tableau 4). Onze espèces ont été capturées dans plus de 100 traits comparatifs, dix espèces entre 50 et 100 traits et six espèces dans moins de 50 traits. Les espèces les plus fréquemment capturées sur l'un ou l'autre des navires (plus de 130 traits) sont la plie canadienne, le sébaste, la crevette nordique, la raie épineuse et la plie grise. Les espèces les moins fréquemment rencontrées (moins de 40 traits comparatifs) sont la petite poule de mer atlantique, la grosse poule de mer, l'aiguillat noir, le flétan atlantique et le quatre-lignes atlantique.

3.2 Détermination de l'aire balayée

Étant donné que l'écartement entre les ailes était différent entre les deux chaluts et que la durée des traits était également différente entre les deux navires, la surface balayée était différente entre les traits d'une même paire. Les captures des deux navires ont donc dû être ramenées à une

Few comparative tows were made in the southern part of Esquiman Channel and at the head of Anticosti Channel. Nevertheless, this lack of sampling had little impact on data analysis because tows made in other areas represent the same types of habitats and the same species assemblages.

Overall, more than 140 fish and invertebrate taxons were caught in the comparative tows on one of the two vessel. However, 27 species were selected for the analysis in this report (Table 3). The criteria used for selecting the studied species were 1) the species had to be caught in a significant number of comparative tows, 2) the species had to be identified with certainty and 3) length measurements had to be taken on individuals of the species on both vessels. The codes of species used in the data bases are the codes STRAP (Akenhead and LeGrow 1981, Lilly 1992).

The number of comparative tows used in the analyses varied according to the species (Table 4). Eleven species were caught in over 100 comparative tows, ten species in 50 to 100 tows and six species in less than 50 tows. The species most frequently caught on one or the other vessel (over 130 tows) were American plaice, redfish, northern shrimp, thorny skate and witch flounder. The species least frequently caught (less than 40 comparative tows) were Atlantic spiny lumpsucker, lumpfish, black dogfish, Atlantic halibut and fourline snakeblenny.

3.2 Swept area determination

Because the wingspread was different for the two trawls and the duration of the tows was also different for each vessel, the swept area was different for the tows of a same pair. Catches from both ships were therefore brought to a standard surface unit, in this case 1 m^2.

unité de surface commune, dans ce cas-ci 1m². Bien que l'écartement des ailes varie en fonction de la profondeur et du type de substrat, un écartement constant est couramment utilisé au MPO dans les calculs des indices d'abondance. L'écartement des ailes du chalut URI (13,41 m) correspond à la valeur qui a été utilisée pour produire les résultats des missions depuis 1990. L'écartement des ailes du Campelen (16,94 m) a été évalué à partir de la relation avec la profondeur (Figure 2). L'ouverture moyenne a été calculée à partir des prédictions d'écartement obtenues par la profondeur de toutes les stations pêchées de 1990 et 2005 sur le NGCC *Alfred Needler*. La distance parcourue par le chalut durant un trait est estimée de la même façon pour les deux navires et correspond à la durée du trait multipliée par la vitesse du navire. La surface balayée correspond à la distance parcourue multipliée par l'ouverture horizontale.

3.3 Différences de capturabilité

L'hypothèse nulle que les tandems navire/chalut n'ont pas d'effet sur la capturabilité, s'est avérée vraie pour cinq espèces de poissons et une espèce d'invertébrés (Tableau 4). Pour ces espèces, aucune correction ne devrait donc être apportée aux captures du NGCC *Alfred Needler* pour joindre la série à celle du NGCC *Teleost*. Ces espèces sont l'aiguillat noir, le hareng, le capelan, la grosse poule de mer, le flétan Atlantique et l'encornet rouge.

Dans tous les cas où le tandem navire/chalut a un effet significatif sur la capturabilité des espèces, les captures du NGCC *Teleost* sont supérieures à celles du NGCC *Needler* (Tableau 4). La capturabilité relative est positive et supérieure à 1 dans tous les cas, que les captures soient exprimées en nombre ou en poids. Les espèces pour lesquelles la capturabilité relative est la plus élevée sont la myxine, la raie lisse, la motelle, le quatre-lignes, la petite poule de mer, la crevette ésope et le crabe des neiges. Les espèces pour lesquelles la capturabilité relative est la plus faible et se rapproche de 1 sont le lussion, le flétan du Groenland et la crevette nordique.

Although wingspread differs according to depth and type of substrate, using a constant spread is usually used at MPO when calculating abundance indices. The URI trawl wingspread, equivalent to 13.41 m, corresponds to the value that was used to produce the survey results since 1990. The Campelen wingspread was evaluated at 16.94 m from the relationship with depth (Figure 2). The mean opening was calculated from the wingspread predictions obtained from the depth of all the stations that were fished from 1990 to 2005 by the CCGS *Alfred Needler*. The distance covered by the trawl during a tow is estimated the same way for both ships and corresponds to the duration of the tow multiplied by the vessel speed. The swept area corresponds to the covered distance multiplied by the horizontal opening.

3.3 Differences in catchability

The null hypothesis that vessel/trawl combinations have no effect on catchability was true for five fish species and one invertebrate species (Table 4). Therefore, for these species no correction needs to be made to CCGS *Alfred Needler* catches to join the two survey series. These species are black dogfish, Atlantic herring, capelin, lumpfish, Atlantic halibut and shortfin squid.

In every case where the vessel/trawl combination had a significant effect on species catchability, the CCGS *Teleost* catches were higher than those made by the CCGS *Needler* (Table 4). Relative catchability was positive and higher than 1 in every case, whether catches are expressed in number or in weight. Species whose relative catchability was highest were hagfish, smooth skate, rockling, fourline snakeblenny, Atlantic spiny lumpsucker, striped shrimp and snow crab. Species whose catchability was lowest and close to 1 were white barracudina, Greenland halibut and northern shrimp.

La taille des individus n'a pas d'effet sur la différence de capturabilité des tandems pour six espèces de poissons et deux espèces d'invertébrés (Tableau 5, Figures 3 à 29). Dans ces cas, la correction à apporter aux captures du NGCC *Alfred Needler* se résumera à une constante par laquelle les captures en poids ou en nombre devraient être multipliées pour obtenir une équivalence sur le NGCC *Teleost*. Ces espèces sont le lussion, le grenadier, le loup, la molasse, le sébaste, la petite poule de mer, la crevette sivade et le crabe des neiges.

Individual sizes have no effect on the difference in the combination catchability for six fish species and two invertebrate species (Table 5, Figures 3 to 29). In these cases, the correction to be made to the CCGS *Needler* catches is a constant by which the catches in numbers or weight should be multiplied to obtain equivalence with the CCGS *Teleost*. These species are white barracudina, grenadier, wolffish, soft pout, redfish, Atlantic spiny lumpsucker, glass shrimp and snow crab.

Plus de la moitié des espèces testées (trois espèces d'invertébrés et 12 espèces de poissons) montre un effet significatif de la taille des individus sur la différence de capturabilité entre les deux tandems (Tableau 5, Figures 3 à 29). Dans tous les cas sauf deux, le modèle exponentiel est celui qui décrit le mieux les différences de capturabilité par classe de taille (Tableau 6). La raie épineuse et la merluche blanche sont les espèces où un modèle linéaire donne un meilleur ajustement. D'une façon générale, la pente est négative c'est-à-dire que la correction à apporter est proportionnellement plus élevée pour les petites tailles (Figures 3 à 29, Annexe 2). Trois espèces de poissons font exception avec une pente positive. Il s'agit des deux espèces de raies et du flétan du Groenland. Cependant, pour le flétan du Groenland la pente est cependant très faible.

Nearly half of the tested species (tree invertebrate species and 12 fish species) show a significant effect of individual sizes on the catchability difference between the two combinations (Table 5, Figures 3 to 29). In each case but two, the exponential model is the one that best describes catchability differences per size class (Table 6). The thorny skate and white hake are the species for which a linear model gives a better adjustment. Generally, the slope is negative, i.e., the correction to be made is proportionately higher for smaller sizes (Figures 3 to 29, Appendix 2). There is an exception for three fish species, which have positive slopes. They are two skate species and Greenland halibut. However, for Greenland halibut the slope is very weak.

L'effet des covariables profondeur ou période de pêche sur la différence de capturabilité des deux tandems s'est avéré statistiquement non significatif pour la majorité (21/27) des espèces (Tableaux 7 et 8). Pour quatre des six espèces pour lesquelles une différence de capturabilité a été détectée, le niveau de significativité est faible ($0,05 > p > 0,01$). Il est donc recommandé de ne pas tenir compte de l'effet des covariables profondeur et période de pêche dans la correction à apporter pour ces espèces. Par contre, l'effet de la période de pêche est hautement significatif ($p = 0,005$) pour la plie canadienne.

The effects of the covariables depth or time of the day on catchability difference for the two combinations turned out to be not statistically significant for the majority (21/27) of species (Tables 7 and 8). For four of the six species for which a catchability difference was found, the significance level was low ($0.05 > p > 0.01$). It is therefore recommended not to account for depth and time of the day covariate effects in the correction to be made for these species. However, the effect of the time of the day was highly significant ($p = 0.005$) for American plaice.

4. RECOMMANDATIONS

Le but de l'étude est d'obtenir une série de relevés ininterrompue de 16 ans, de 1990 à 2005, en appliquant une correction aux captures du NGCC *Alfred Needler* pour les rendre équivalentes à celles qui auraient été faites dans les mêmes conditions sur le NGCC *Teleost*. Les analyses statistiques ont démontré que les espèces de poissons et d'invertébrés examinées ont une capturabilité différemment selon le navire et le chalut. La correction à apporter aux captures devra donc être spécifique à chaque espèce et sera basée sur le modèle statistique qui décrit le mieux l'effet des covariables sur la capturabilité. Un sommaire des résultats des analyses statistiques est présenté au Tableau 9. La recommandation sur la correction à apporter pour chaque espèce est également présentée.

Plusieurs types de corrections peuvent être nécessaires pour une même espèce pour joindre les deux séries de relevés. Par exemple, au début des années 1990, il était d'usage de ne prendre des mesures de longueur que sur les espèces d'importance commerciale. Dans certains cas, une correction globale devra être apportée pour les captures en nombre ou en poids pour les premières années du relevé alors qu'une correction à la longueur pourra être faite pour les années plus récentes. D'autre part, il est possible qu'une correction globale doive être apportée à des groupes d'espèces identifiées au genre ou même à la famille (par exemple, les lycodes et les chaboisseaux) car la capacité d'identification des espèces moins fréquentes s'est améliorée au fil des ans si bien que le niveau d'identification n'est pas le même pour toute la série de relevés (Dutil *et al.* 2006). Ce dernier cas sera traité ultérieurement dans la deuxième phase de l'étude.

4. RECOMMENDATIONS

The purpose of the study was to obtain a series of uninterrupted surveys over 16 years, from 1990 to 2005, by applying a correction to the CCGS *Alfred Needler* catches to make them equivalent to those that would have been made under the same conditions by the CCGS *Teleost*. Statistical analyses revealed that the fish and invertebrate species examined have a catchability differently according the vessel and trawl. The correction to be made to catches will therefore have to be specific to each species and will be based on the statistical model that best describes the covariable effects on catchability. A summary of the statistical analysis results is presented in Table 9. The recommendation on the corrections to be made for each species is also presented.

Several types of correction might be necessary for a same species to join both series of surveys. For example, in the early 1990s, it was customary to take length measurements only on the species of commercial significance. In some cases, an overall correction will have to be made for catches in number and weight for the first few years of the series while a correction to length can be made for more recent years. In addition, an overall correction might have to be made to groups of species identified to the genus or family level (for example, eelpouts and sculpins) since the ability to identify less common species has improved over the years such that the identification level is not the same for the entire survey series (Dutil et al. 2006). The latter case will be examined later in the second phase of the study.

5. REMERCIEMENTS

Nous remercions tout ceux et celles qui ont participé à la réalisation des missions comparatives, en particulier les équipages des navires NGCC *Alfred Needler* et NGCC *Teleost*. Des remerciements vont aussi à Martin Castonguay et Claude Savenkoff pour la révision de ce rapport.

5. ACKNOWLEDGEMENTS

We thank all people who participated in the realisation of the comparative surveys, especially the crew members of the CCGS *Alfred Needler* and CCGS *Teleost*. We would also like to thank Martin Castonguay and Claude Savenkoff for the review of the document.

6. RÉFÉRENCES / REFERENCES

Akenhead, S.A. and E.M. LeGrow, 1981. The vertebrates code of the Northwest Atlantic Fisheries Centre. Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 309: 58 p.

Benoît, H.P. and D.P. Swain, 2003a. Accounting for length and depth-dependent diel variation in catchability of fish and invertebrates in an annual bottom-trawl survey. ICES J. Mar. Sci. 60: 1298-1317.

Benoît, H.P. and D.P. Swain, 2003b. Standardizing the southern Gulf of St. Lawrence bottom-trawl survey time series: adjusting for changes in research vessel, gear and survey protocol. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. no. 2505: iv + 95 p.

Bourdages, H., D. Archambault, B. Morin, A. Fréchet, L. Savard, F. Grégoire et M. Bérubé, 2003. Résultats préliminaires du relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette d'août 2003 dans le nord du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci du MPO, Doc. Rech. 2003/078. iii + 68 p.

Bourdages, H., D. Archambault, B. Morin, A. Fréchet, L. Savard, F. Grégoire et R. Dufour, 2004. Résultats préliminaires du relevé multidisciplinaire de poissons de fond et de crevette d'août 2004 dans le nord du golfe du Saint-Laurent. Secr. can. de consult. sci du MPO, Doc. Rech. 2004/112. ii + 38 p.

Dutil, J.D., R. Miller, C. Nozères, B. Bernier, D. Bernier et D. Gascon, 2006. Révision des identifications de poissons faites lors des relevés scientifiques annuels d'évaluation de l'abondance des poissons de fond et de la crevette nordique dans l'estuaire et le nord du golfe du Saint-Laurent. Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2760 : x + 87p.

Lilly, G.R., 1982. The marine invertebrates code of the Northwest Atlantic Fisheries Centre. Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. 365: 44 p.

McCallum, B. and S.J. Walsh, 2002. An update on the performance of the Campelen 1800 during bottom trawl surveys in NAFO subareas 2 and 3 in 2001. NAFO SCR Doc. 02/36. 16 p.

Tableau 1. Caractéristiques des navires et des chaluts utilisés pour les expériences de pêche comparative.
Table 1. Characteristics of the vessels and trawls used for the comparative fishing experiments.

NAVIRE / *VESSEL*	***Alfred Needler***	***Teleost***
Longueur hors tout / *Length*	50.3 m	63.0 m
Largeur / *Width*	11.0 m	14.2 m
Tirant d'eau / *Draft*	4.9 m	7.2 m
Puissance des moteurs / *Engine power*	2 600 kw (3 380 hp)	2 982 kw (3 877 hp)
PORTES / *DOORS*	**Morgère**	**Polyvalente / *Polyvalent***
Dimensions / *Size*	4.4 m^2	4.3 m^2
Poids / *Weight*	950 kg	1 400 kg
CHALUT / *TRAWL*	**URI 81'/114'**	**Campelen 1800**
Nombre de faces / *Number of sides*	2	4
Longueur de la corde de dos / *Headrope length*	24.7 m	29.5 m
Nombre de flottes / *Number of floats*	88	88
Flottabilité des flottes (eau salée) / *Float buoyancy (seawater)*	2.99 kg	2.60 kg
Type de faux bourrelet / *Footgear type*	Non déterminé / Undetermined	Rockhopper
Longueur du faux bourrelet / *Footgear length*	34.8 m	35.6 m
Diamètre des rouleaux / *Roller diameter*	40.6 cm	35.6 cm
Ouverture horizontale entre les ailes / *Horizontal opening (wingspread)*	14-15 m	16-17 m
Ouverture verticale / *Vertical opening*	5.5 m	4.0-4.1 m
Maillage des ailes / *Wing mesh size*	44 mm	80-60 mm
Maillage du grand dos / *Square mesh size*	44 mm	60 mm
Maillage de la rallonge / *Lengthening mesh size*	44 mm	44 mm
Maillage du ventre / *Belly mesh size*	44 mm	60-44 mm
Maillage du cul / *Codend mesh size*	44 mm	44 mm
Maillage de la doublure du cul / *Codend liner mesh size*	19.0 mm	12.7 mm

Tableau 2. Description (date, heure (HAA), position, profondeur) des traits de pêche comparative.
Table 2. Description (date, time (ADT), position, depth) of the comparative fishing tows.

Année *Year*	Mois *Month*	Jour *Day*	Heure *Time*	Trait *Tow*	Strate *Stratum*	Latitude *Latitude*	Longitude *Longitude*	Profondeur (m) *Depth (m)*
2004	8	29	8:37	122	806	49.5732	-64.7860	307
2004	8	29	11:10	123	806	49.5567	-64.6897	303
2004	8	29	16:15	125	841	49.5550	-63.8180	52
2004	8	29	18:55	126	804	49.3215	-64.0542	367
2004	8	29	21:57	127	406	49.1023	-64.2768	324
2004	8	30	0:34	128	403	49.0208	-64.2683	222
2004	8	30	3:08	129	403	48.9337	-63.9872	262
2004	8	30	5:32	130	403	48.8393	-63.8138	192
2004	8	30	8:26	131	406	48.9108	-63.6573	302
2005	7	31	18:44	2	407	47.6348	-60.3543	424
2005	7	31	21:17	3	404	47.6417	-60.4513	313
2005	7	31	23:52	4	407	47.7050	-60.2338	480
2005	8	1	3:03	5	401	47.7820	-60.6443	209
2005	8	1	4:59	6	404	47.9930	-60.8735	332
2005	8	1	10:02	7	401	48.0370	-61.0573	256
2005	8	1	14:57	9	803	48.2487	-60.6293	442
2005	8	1	17:50	10	803	48.2263	-60.5237	456
2005	8	1	20:40	11	803	48.2680	-60.2237	459
2005	8	1	23:09	12	810	48.1707	-59.8327	315
2005	8	2	1:59	13	811	48.0702	-59.6037	195
2005	8	2	5:22	14	821	48.2815	-59.4647	121
2005	8	2	7:57	15	835	48.3130	-59.2872	92
2005	8	2	10:11	16	820	48.3295	-59.0983	102
2005	8	2	12:09	17	820	48.2255	-59.1987	112
2005	8	2	15:03	18	820	48.2572	-59.0453	119
2005	8	2	18:04	19	820	48.2002	-59.0973	124
2005	8	2	20:33	20	820	48.1030	-59.2443	109
2005	8	2	23:18	21	820	48.1177	-59.3270	144
2005	8	3	2:15	22	820	48.0843	-59.4615	150
2005	8	3	6:02	23	802	47.8830	-59.7200	423
2005	8	3	9:01	24	810	47.8915	-59.6312	333
2005	8	3	11:20	25	811	47.8553	-59.5535	246
2005	8	3	15:04	26	802	47.7282	-59.7172	498
2005	8	3	17:30	27	802	47.6972	-59.6693	491
2005	8	3	20:37	28	802	47.5865	-59.5382	438
2005	8	6	9:33	38	810	48.1195	-59.8515	364
2005	8	6	11:36	39	810	48.2918	-59.8228	302
2005	8	6	14:27	40	809	48.5028	-59.8805	302
2005	8	6	16:55	41	821	48.5222	-59.6768	159
2005	8	6	18:42	42	811	48.5255	-59.7612	220

Tableau 2. (Suite)
Table 2. (Continued)

Année *Year*	Mois *Month*	Jour *Day*	Heure *Time*	Trait *Tow*	Strate *Stratum*	Latitude *Latitude*	Longitude *Longitude*	Profondeur (m) *Depth (m)*
2005	8	6	22:03	43	809	48.7330	-59.9825	335
2005	8	7	1:19	44	821	48.7512	-59.4348	101
2005	8	7	3:35	45	835	48.7337	-59.2443	59
2005	8	7	6:04	46	835	48.6953	-59.1543	55
2005	8	7	7:38	47	835	48.7462	-59.0837	49
2005	8	7	18:42	51	836	49.0508	-58.5545	65
2005	8	7	21:22	53	836	49.3233	-58.6038	84
2005	8	8	0:16	55	822	49.4027	-58.7107	124
2005	8	8	2:27	56	836	49.3820	-58.4860	70
2005	8	8	4:26	57	836	49.4552	-58.3612	57
2005	8	8	6:42	58	822	49.5857	-58.4692	96
2005	8	8	8:11	59	836	49.5957	-58.4227	93
2005	8	8	11:13	60	822	49.8992	-58.3403	132
2005	8	8	13:09	61	822	49.9853	-58.1970	114
2005	8	8	15:36	62	823	50.1317	-57.8893	162
2005	8	8	18:03	63	823	50.1707	-57.8488	162
2005	8	8	21:11	64	823	50.1957	-57.7577	119
2005	8	8	23:41	65	813	50.3207	-57.8770	242
2005	8	9	2:01	66	813	50.3442	-57.8205	235
2005	8	9	3:57	67	823	50.4398	-57.5888	149
2005	8	9	6:20	68	813	50.5427	-57.7075	244
2005	8	9	9:43	69	824	50.7653	-57.6427	90
2005	8	9	14:46	70	824	50.7873	-57.5645	134
2005	8	9	16:48	71	823	50.7992	-57.4377	102
2005	8	9	19:17	72	837	51.0563	-57.1623	68
2005	8	9	22:13	73	837	51.2275	-57.0742	71
2005	8	10	4:21	74	838	51.6977	-55.8137	41
2005	8	10	7:58	77	840	51.8377	-55.8420	109
2005	8	10	12:02	79	840	52.1025	-55.5385	113
2005	8	10	13:59	80	838	51.9995	-55.6917	66
2005	8	10	18:58	82	838	51.8008	-55.7622	64
2005	8	10	22:16	83	838	51.6445	-56.3273	65
2005	8	11	0:48	84	838	51.5077	-56.6220	48
2005	8	11	12:09	88	824	50.6345	-57.8982	151
2005	8	11	19:34	90	801	50.4325	-58.1232	297
2005	8	14	1:50	110	404	48.1805	-61.3170	342
2005	8	14	3:30	111	401	48.1348	-61.3838	333
2005	8	14	6:01	112	405	48.2340	-61.4663	353
2005	8	14	8:02	113	405	48.2187	-61.5477	315
2005	8	14	10:29	114	402	48.3273	-62.0340	233
2005	8	14	14:04	115	408	48.4848	-62.1395	411
2005	8	14	16:32	116	408	48.5412	-62.3342	423

Tableau 2. (Suite)
Table 2. (Continued)

Année *Year*	Mois *Month*	Jour *Day*	Heure *Time*	Trait *Tow*	Strate *Stratum*	Latitude *Latitude*	Longitude *Longitude*	Profondeur (m) *Depth (m)*
2005	8	14	19:05	117	408	48.4600	-62.5465	372
2005	8	16	15:31	121	403	48.8107	-63.3958	259
2005	8	16	19:19	122	406	48.9720	-63.8007	319
2005	8	16	22:43	123	806	49.1630	-63.6635	339
2005	8	17	7:47	126	830	49.5923	-64.0772	154
2005	8	17	10:53	127	818	49.5302	-64.3693	299
2005	8	17	15:29	129	406	49.1643	-64.4812	301
2005	8	17	18:36	130	406	49.2852	-64.7263	354
2005	8	17	22:02	131	804	49.4287	-64.8973	379
2005	8	18	0:58	132	403	49.2763	-64.9148	251
2005	8	18	4:41	133	409	49.3412	-65.2543	304
2005	8	18	7:57	134	410	49.3577	-65.4185	313
2005	8	18	10:52	135	805	49.4582	-65.4020	344
2005	8	18	20:26	139	410	49.2625	-66.6355	293
2005	8	18	22:48	140	410	49.3322	-66.6297	300
2005	8	19	2:48	142	411	49.1645	-67.4397	300
2005	8	19	6:54	143	411	49.0113	-67.7163	290
2005	8	19	10:10	144	411	48.9295	-67.9373	292
2005	8	19	13:02	145	412	48.8147	-68.0392	275
2005	8	19	16:13	146	413	48.6753	-68.4673	304
2005	8	19	19:08	147	414	48.6293	-68.5783	265
2005	8	20	0:34	149	414	48.3485	-69.1570	267
2005	8	20	3:18	150	414	48.3830	-69.1193	264
2005	8	20	6:02	151	413	48.6780	-68.7158	343
2005	8	20	12:30	153	412	49.0682	-67.8932	230
2005	8	21	6:29	159	805	49.7890	-66.5088	299
2005	8	21	8:39	160	832	49.9768	-66.6433	147
2005	8	21	11:09	161	832	49.9837	-66.5877	149
2005	8	21	13:25	162	805	49.8487	-66.5105	296
2005	8	21	16:37	164	805	49.6753	-66.1665	355
2005	8	21	19:24	165	817	49.8817	-66.1348	295
2005	8	21	22:19	166	832	49.9777	-65.7013	172
2005	8	22	2:28	167	817	49.9740	-65.1312	193
2005	8	22	4:54	168	817	49.7290	-65.2205	310
2005	8	22	9:59	170	818	49.6583	-64.8682	268
2005	8	22	12:46	171	831	49.7400	-64.6038	125
2005	8	22	21:46	174	832	50.0582	-64.2230	138
2005	8	24	13:23	186	839	50.0932	-61.3690	65
2005	8	24	16:11	187	816	49.7470	-61.3267	257
2005	8	24	18:49	188	816	49.5848	-61.3397	269
2005	8	24	20:45	189	816	49.5275	-61.2488	264
2005	8	24	23:32	190	816	49.7263	-61.2083	272

Tableau 2. (Suite)
Table 2. (Continued)

Année *Year*	Mois *Month*	Jour *Day*	Heure *Time*	Trait *Tow*	Strate *Stratum*	Latitude *Latitude*	Longitude *Longitude*	Profondeur (m) *Depth (m)*
2005	8	25	1:35	191	815	49.8093	-60.8952	204
2005	8	25	8:25	192	833	49.8897	-60.1125	81
2005	8	25	9:40	193	833	49.8293	-60.1240	81
2005	8	25	12:54	194	827	49.7477	-60.4093	144
2005	8	25	14:26	195	827	49.7223	-60.3173	123
2005	8	25	16:31	196	827	49.7135	-60.2593	109
2005	8	25	19:51	197	833	49.7932	-60.1960	80
2005	8	25	21:49	198	815	49.5965	-60.3328	203
2005	8	26	23:58	199	815	49.5603	-60.3272	228
2005	8	26	2:12	200	815	49.4585	-60.4915	285
2005	8	26	4:59	202	815	49.3922	-60.6628	284
2005	8	26	6:50	203	815	49.3530	-60.5618	278
2005	8	26	9:44	204	815	49.1668	-60.5578	243
2005	8	26	12:02	205	829	49.0450	-60.7135	124
2005	8	26	14:57	206	829	49.0822	-60.9562	104
2005	8	26	16:51	207	829	49.0020	-61.0853	107
2005	8	26	18:34	208	830	48.9838	-60.9120	126
2005	8	26	21:29	209	819	48.8928	-60.5917	212
2005	8	27	23:55	210	819	48.8152	-60.8727	187
2005	8	27	3:19	211	807	48.6817	-60.9497	351
2005	8	27	5:11	212	803	48.5660	-61.0617	394
2005	8	27	7:49	213	803	48.3875	-61.3702	402
2005	8	27	10:30	214	803	48.5545	-61.6322	415
2005	8	27	13:54	215	807	48.7925	-61.3213	305
2005	8	27	16:01	216	807	48.8220	-61.5727	299
2005	8	27	18:02	217	819	48.8617	-61.8233	264
2005	8	27	22:46	219	819	48.8912	-61.7862	233
2005	8	28	1:17	220	830	48.9572	-62.1883	165
2005	8	28	2:54	221	818	48.8625	-62.0888	276
2005	8	28	5:02	222	804	48.6998	-62.1735	390
2005	8	28	7:44	223	408	48.4805	-62.3895	389
2005	8	28	9:59	224	804	48.6098	-62.2213	421
2005	8	28	12:19	225	804	48.6733	-62.4738	387
2005	8	28	14:22	226	804	48.7703	-62.6713	366
2005	8	28	17:23	227	405	48.7777	-63.1087	349
2005	8	28	19:29	228	408	48.6808	-62.9207	398
2005	8	28	21:44	229	405	48.5438	-62.9563	316

Tableau 3. Code STRAP, noms français, anglais et scientifique des espèces pour lesquelles les analyses ont été faites.

Table 3. STRAP codes and, French, English and scientific names of species for which analyses were conducted.

STRAP	Nom français *French name*	Nom anglais *English name*	Nom scientifique *Scientific name*
12	Myxine du nord	Atlantic hagfish	*Myxine glutinosa*
27	Aiguillat noir	Black dogfish	*Centroscyllium fabricii*
90	Raie épineuse	Thorny skate	*Amblyraja radiata*
91	Raie lisse (à queue de velours)	Smooth skate	*Malacoraja senta*
150	Hareng atlantique	Atlantic herring	*Clupea harengus*
187	Capelan	Capelin	*Mallotus villosus*
320	Lussion blanc	White barracudina	*Arctozenus risso*
438	Morue franche	Atlantic cod	*Gadus morhua*
444	Merluche à longues nageoires	Longfin hake	*Phycis chesteri*
447	Merluche blanche	White hake	*Urophycis tenuis*
461	Motelle à quatre barbillons	Fourbeard rockling	*Enchelyopus cimbrius*
478	Grenadier du grand banc	Marlin spike	*Nezumia bairdi*
700	Loup atlantique	Atlantic wolffish (striped)	*Anarhichas lupus*
711	Quatre-lignes atlantique	Fourline snakeblenny	*Eumesogrammus praecisus*
745	Molasse atlantique	Atlantic soft pout	*Melanostigma atlanticum*
792	Sébaste (genre)	Redfish (genus)	*Sebastes spp.*
844	Petite poule de mer atlantique	Atlantic spiny lumpfish	*Eumicrotremus spinosus*
849	Grosse poule de mer	Lumpfish	*Cyclopterus lumpus*
889	Plie canadienne	American plaice	*Hippoglossoides platessoides*
890	Plie grise	Witch flounder	*Glyptocephalus cynoglossus*
892	Flétan du Groenland (Turbot)	Greenland halibut (Turbot)	*Reinhardtius hippoglossoides*
893	Flétan atlantique	Atlantic halibut	*Hippoglossus hippoglossus*
4753	Encornet rouge nordique	Northern shortfin squid	*Illex illecebrosus*
8057	Sivade rose (Crevette blanche)	Glass shrimp	*Pasiphaea multidentata*
8111	Crevette nordique	Northern shrimp	*Pandalus borealis*
8112	Crevette ésope	Striped shrimp	*Pandalus montagui*
8213	Crabe des neiges	Snow Crab	*Chionoecetes opilio*

Tableau 4. Résultats des analyses testant la différence de capturabilité entre les captures du NGCC *Teleost* et le NGCC *Alfred Needler* en nombre ($nb \cdot m^{-2}$) et en poids ($kg \cdot m^{-2}$) pour chacune des espèces.

Table 4. Results of analyses testing for catchability difference between the CCGS *Teleost* and the CCGS *Alfred Needler* catches in number ($nb \cdot m^{-2}$) and in weight ($kg \cdot m^{-2}$) for each species.

N : nombre total de traits pairés / *total number of pairs of tows*;

β_v : facteur navire du modèle logistique avec son erreur type associée (*S.E.*) / *vessel term in the logistic model with its standard error (S.E.)* ;

P : probabilité de significativité (en gras, statistiquement significatif) / *probability of significance (in bold, statistically significant)*;

b_v : capturabilité relative / *relative catchability*.

Espèce / *Species*	N	Nombre / *number*				Poids / *weight*			
		β_v	*S.E.*	P	b_v	β_v	*S.E.*	P	b_v
Myxine du nord / *Atlantic hagfish*	100	2.444	0.353	**0.001**	11.520	2.282	0.315	**0.001**	9.793
Aiguillat noir / *Black dogfish*	31	0.660	0.568	0.261	1.934	0.641	0.726	0.387	1.898
Raie épineuse / *Thorny skate*	136	1.321	0.318	**0.001**	3.746	1.729	0.224	**0.001**	5.634
Raie lisse / *Smooth skate*	107	2.111	0.302	**0.001**	8.261	2.600	0.282	**0.001**	13.458
Hareng atlantique / *Atlantic herring*	119	-0.724	0.764	0.940	0.485	-0.720	0.756	0.813	0.487
Capelan / *Capelin*	107	-0.350	0.405	0.506	0.704	-0.320	0.545	0.999	0.726
Lussion blanc / *White barracudina*	93	0.593	0.261	**0.009**	1.809	0.791	0.209	**0.001**	2.205
Morue franche / *Atlantic cod*	86	1.583	0.244	**0.001**	4.869	1.361	0.229	**0.001**	3.900
Merluche à longues nageoires / *Longfin hake*	54	1.095	0.269	**0.001**	2.988	1.020	0.220	**0.001**	2.775
Merluche blanche / *White hake*	60	1.022	0.616	**0.010**	2.778	0.831	0.501	**0.030**	2.295
Motelle à quatre barbillons / *Fourbeard rockling*	100	2.703	0.251	**0.001**	14.931	2.449	0.267	**0.001**	11.578
Grenadier du grand banc / *Marlin spike*	95	2.159	0.628	**0.001**	8.661	1.816	0.278	**0.001**	6.146
Loup atlantique / *Atlantic wolffish*	41	1.409	0.420	**0.001**	4.092	1.795	0.462	**0.001**	6.022

Tableau 4. (suite)
Table 4. (continued)

Espèce / *Species*	*N*	Nombre / *numbers*				Poids / *weight*			
		β_v	*S.E.*	*P*	b_v	β_v	*S.E.*	*P*	b_v
Quatre-lignes atlantique / *Fourline snakeblenny*	36	2.422	0.554	**0.001**	11.266	2.176	0.537	**0.001**	8.814
Molasse atlantique / *Atlantic soft pout*	65	0.408	0.256	0.108	1.504	0.856	0.308	**0.005**	2.353
Sébaste (genre) / *Redfish (genus)*	141	0.828	0.297	**0.002**	2.289	1.094	0.377	**0.001**	2.986
Petite poule de mer atlantique / *Atlantic spiny lumpfish*	29	3.312	1.930	**0.001**	27.451	1.392	0.639	**0.002**	4.022
Grosse poule de mer / *Lumpfish*	31	0.686	0.381	0.063	1.986	0.601	0.496	0.223	1.823
Plie canadienne / *American plaice*	147	1.511	0.339	**0.001**	4.531	1.366	0.274	**0.001**	3.918
Plie grise / *Witch flounder*	130	1.684	0.185	**0.001**	5.389	1.597	0.209	**0.001**	4.937
Flétan du Groenland / *Greenland halibut*	115	0.498	0.089	**0.001**	1.646	0.607	0.093	**0.001**	1.835
Flétan atlantique / *Atlantic halibut*	33	0.176	0.252	0.472	1.193	0.071	0.401	0.875	1.073
Encornet rouge nordique / *Northern shortfin squid*	68	-0.219	0.440	0.685	0.803	-0.065	0.388	0.888	0.937
Sivade rose / *Glass shrimp*	67	0.797	0.200	**0.001**	2.219	1.081	0.358	**0.002**	2.948
Crevette nordique / *Northern shrimp*	137	0.177	0.057	**0.001**	1.194	0.143	0.051	**0.007**	1.154
Crevette ésope / *Striped shrimp*	59	2.599	0.578	**0.001**	13.450	2.014	0.529	**0.001**	7.494
Crabe des neiges / *Snow crab*	79	3.307	0.383	**0.001**	27.304	4.172	0.516	**0.001**	64.819

Tableau 5. Résultats des analyses testant l'effet de la taille des individus sur la différence de capturabilité entre le NGCC *Teleost* et le NGCC *Alfred Needler* pour chacune des espèces.

Table 5. Results of the analyses testing the effect of the size of the individuals on the difference in catchability between the CCGS Teleost and the CCGS Alfred Needler for each species.

N : nombre total de traits pairés / *total number tow of pairs*;

β_v : facteur navire du modèle logistique / *vessel term in the logistic model*;

β_{length} : facteur taille avec son erreur type associée (*S.E.*) / *size term with its standard error (S.E.)*;

P : probabilité de significativité (en gras, statistiquement significatif) / *probability of significance (in bold, statistically significant)*.

Espèce / *Species*	*N*	β_v	β_{length}	*S.E.*	*P*
Myxine du nord / *Atlantic hagfish*	70	6.495	-0.150	0.011	**0.001**
Aiguillat noir / *Black dogfish*	31	2.324	-0.033	0.006	0.284
Raie épineuse / *Thorny skate*	136	0.709	0.023	0.003	**0.001**
Raie lisse / *Smooth skate*	107	1.600	0.026	0.006	**0.001**
Hareng atlantique / *Atlantic herring*	118	9.618	-0.342	0.048	**0.007**
Capelan / *Capelin*	105	0.508	-0.062	0.044	0.860
Lussion blanc / *White barracudina*	84	-1.968	0.111	0.033	0.117
Morue franche / *Atlantic cod*	86	2.710	-0.026	0.002	**0.001**
Merluche à longues nageoires / *Longfin hake*	54	2.210	-0.044	0.011	**0.004**
Merluche blanche / *White hake*	60	2.712	-0.042	0.009	**0.001**
Motelle à quatre barbillons / *Fourbeard rockling*	98	5.728	-0.138	0.023	**0.001**
Grenadier du grand banc / *Marlin spike*	88	3.061	-0.042	0.012	0.235
Loup atlantique / *Atlantic wolffish*	41	1.294	0.005	0.006	0.392
Quatre-lignes atlantique / *Fourline snakeblenny*	36	5.212	-0.188	0.055	**0.003**
Molasse atlantique / *Atlantic soft pout*	53	-1.162	0.193	0.040	0.528
Sébaste (genre) / *Redfish (genus)*	141	0.818	0.002	0.013	0.914
Petite poule de mer atlantique / *Atlantic spiny lumpfish*	28	4.275	-0.187	0.171	0.335
Grosse poule de mer / *Lumpfish*	28	0.780	-0.002	0.013	0.810
Plie canadienne / *American plaice*	147	2.756	-0.052	0.006	**0.001**
Plie grise / *Witch flounder*	130	2.111	-0.017	0.005	**0.003**
Flétan du Groenland / *Greenland halibut*	115	0.237	0.009	0.002	**0.001**
Flétan atlantique / *Atlantic halibut*	33	0.030	0.003	0.010	0.783
Encornet rouge nordique / *Northern shortfin squid*	58	-1.796	0.071	0.051	0.366
Sivade rose / *Glass shrimp*	65	0.286	0.022	0.016	0.304
Crevette nordique / *Northern shrimp*	137	0.852	-0.030	0.004	**0.002**
Crevette ésope / *Striped shrimp*	58	7.776	-0.310	0.029	**0.013**
Crabe des neiges / *Snow crab*	76	1.818	0.238	0.060	**0.039**

Tableau 6. Somme des carrés des résidus de l'ajustement des trois modèles utilisés pour décrire la différence de capturabilité entre les tandems navire/chalut par classe de taille des individus pour chacune des espèces.

Table 6. Sum of squares of the residuals from the adjustment of the three models used to describe the difference in catchability by size classes between the vessel/trawl combinations for each species.

	SCR / *SSR*		
Espèce / *Species*	Logistique / Logistic	Exponentiel / Exponential	Linéaire / Linear
Myxine du nord / *Atlantic hagfish*	5.877	**4.745**	5.611
Aiguillat noir / *Black dogfish*	9.965	11.706	**8.994**
Raie épineuse / *Thorny skate*	2.063	2.173	**1.911**
Raie lisse / *Smooth skate*	2.514	**2.226**	2.509
Hareng atlantique / *Atlantic herring*	36.049	22.211	**12.134**
Capelan / *Capelin*	2.670	**2.012**	2.331
Lussion blanc / *White barracudina*	1.219	**0.701**	1.018
Morue franche / *Atlantic cod*	1.983	**0.604**	1.865
Merluche à longues nageoires / *Longfin hake*	4.581	**3.793**	4.021
Merluche blanche / *White hake*	8.322	7.651	**6.926**
Motelle à quatre barbillons / *Fourbeard rockling*	1.805	**1.353**	1.651
Grenadier du grand banc / *Marlin spike*	4.846	**4.646**	4.986
Loup atlantique / *Atlantic wolffish*	7.240	**6.273**	7.143
Quatre-lignes atlantique / *Fourline snakeblenny*	3.175	**2.792**	2.822
Molasse atlantique / *Atlantic soft pout*	0.866	**0.234**	0.613
Sébaste (genre) / *Redfish (genus)*	2.445	**2.305**	2.407
Petite poule de mer atlantique / *Atlantic spiny lumpfish*	**4.115**	4.680	4.617
Grosse poule de mer / *Lumpfish*	8.268	**6.634**	6.881
Plie canadienne / *American plaice*	1.354	**0.732**	1.174
Plie grise / *Witch flounder*	1.167	**1.095**	1.123
Flétan du Groenland / *Greenland halibut*	0.269	**0.208**	0.263
Flétan atlantique / *Atlantic halibut*	7.365	7.109	**7.102**
Encornet rouge nordique / *Northern shortfin squid*	2.163	1.978	**1.958**
Sivade rose / *Glass shrimp*	**4.259**	4.388	4.287
Crevette nordique / *Northern shrimp*	0.771	**0.109**	0.668
Crevette ésope / *Striped shrimp*	1.487	**0.936**	1.037
Crabe des neiges / *Snow crab*	7.888	6.847	**5.392**

Tableau 7. Résultats des analyses testant l'effet de la profondeur de pêche sur la différence de capturabilité entre le NGCC *Teleost* et le NGCC *Alfred Needler* pour chacune des espèces.

Table 7. Results of the analyses testing the effect of fishing depth on the difference in catchability between the CCGS *Teleost* and the CCGS *Alfred Needler* for each species.

N : nombre total de traits pairés / *total number of tow pairs*;

β_v : facteur navire du modèle logistique / *vessel term in the logistic model*;

β_{depth} : facteur profondeur avec son erreur type associée (*S.E.*) / *depth term with its standard error (S.E.)*;

P : probabilité de significativité (en gras, statistiquement significatif) / *probability of significance (in bold, statistically significant)*.

Espèce / *Species*	N	β_v	β_{depth}	*S.E.*	P
Myxine du nord / *Atlantic hagfish*	100	0.284	0.00655	0.00472	0.092
Aiguillat noir / *Black dogfish*	31	-4.141	0.01282	0.01086	0.230
Raie épineuse / *Thorny skate*	136	0.905	0.00161	0.00259	0.380
Raie lisse / *Smooth skate*	107	1.640	0.00167	0.00476	0.785
Hareng atlantique / *Atlantic herring*	119	-1.079	0.00518	0.00369	0.051
Capelan / *Capelin*	107	-1.491	0.00679	0.00364	**0.006**
Lussion blanc / *White barracudina*	93	-2.030	0.00741	0.00477	**0.033**
Morue franche / *Atlantic cod*	86	2.142	-0.00424	0.00534	0.199
Merluche à longues nageoires / *Longfin hake*	54	0.330	0.00209	0.00369	0.472
Merluche blanche / *White hake*	60	2.856	-0.00683	0.00657	0.232
Motelle à quatre barbillons / *Fourbeard rockling*	100	2.774	-0.00023	0.00409	0.949
Grenadier du grand banc / *Marlin spike*	95	1.722	0.00119	0.00809	0.809
Loup atlantique / *Atlantic wolffish*	41	1.544	-0.00084	0.01032	0.951
Quatre-lignes atlantique / *Fourline snakeblenny*	36	1.263	0.01135	0.02125	0.693
Molasse atlantique / *Atlantic soft pout*	65	-2.761	0.01040	0.00415	**0.013**
Sébaste (genre) / *Redfish (genus)*	141	0.826	0.00001	0.00240	0.998
Petite poule de mer atlantique / *Atlantic spiny lumpfish*	29	1.804	0.01464	0.04967	0.940
Grosse poule de mer / *Lumpfish*	31	1.115	-0.00240	0.00404	0.514
Plie canadienne / *American plaice*	147	1.702	-0.00133	0.00372	0.584
Plie grise / *Witch flounder*	130	1.381	0.00104	0.00192	0.379
Flétan du Groenland / *Greenland halibut*	115	0.135	0.00122	0.00143	0.231
Flétan atlantique / *Atlantic halibut*	33	2.066	-0.00832	0.00470	0.078
Encornet rouge nordique / *Northern shortfin squid*	68	-1.151	0.00504	0.00341	0.169
Sivade rose / *Glass shrimp*	67	0.502	0.00091	0.00376	0.793
Crevette nordique / *Northern shrimp*	137	0.523	-0.00132	0.00076	0.059
Crevette ésope / *Striped shrimp*	59	4.510	-0.01562	0.01434	**0.005**
Crabe.des neiges / *Snow crab*	79	2.201	0.00546	0.00459	0.370

Tableau 8. Résultats des analyses testant l'effet de la période de pêche (jour/nuit) sur la différence de capturabilité entre le NGCC *Teleost* et le NGCC *Alfred Needler* pour chacune des espèces.

Table 8. Results of the analyses testing the effect of the time of the day (day/night) on the difference in catchability between the CCGS *Teleost* and the CCGS *Alfred Needler* for each species.

N : nombre total de traits pairés / *total number of tow pairs*;

β_v : facteur navire du modèle logistique / *vessel term in the logistic model*;

$\beta_{day\text{-}night}$: facteur période du jour avec son erreur type associée (*S.E.*) / *time of the day term with its standard error (S.E.)*;

P : probabilité de significativité (en gras, statistiquement significatif) / *probability of significance (in bold, statistically significant)*.

Espèce / *Species*	*N*	β_v	$\beta_{day\text{-}night}$	*S.E.*	*P*
Myxine du nord / *Atlantic hagfish*	100	2.712	-0.457	0.741	0.534
Aiguillat noir / *Black dogfish*	31	0.615	0.360	1.271	0.851
Raie épineuse / *Thorny skate*	136	1.130	0.557	0.705	0.264
Raie lisse / *Smooth skate*	107	2.135	-0.059	0.610	0.910
Hareng atlantique / *Atlantic herring*	119	-0.834	1.200	0.894	0.156
Capelan / *Capelin*	107	0.322	-0.859	0.555	0.128
Lussion blanc / *White barracudina*	93	0.321	0.546	0.520	0.300
Morue franche / *Atlantic cod*	86	1.464	0.200	0.467	0.495
Merluche à longues nageoires / *Longfin hake*	54	0.665	0.866	0.522	**0.022**
Merluche blanche / *White hake*	60	0.472	1.063	1.117	0.303
Motelle à quatre barbillons / *Fourbeard rockling*	100	2.670	0.074	0.531	0.870
Grenadier du grand banc / *Marlin spike*	95	1.574	0.877	0.931	0.324
Loup atlantique / *Atlantic wolffish*	41	1.252	2.798	0.737	**0.042**
Quatre-lignes atlantique / *Fourline snakeblenny*	36	2.158	1.080	1.498	0.685
Molasse atlantique / *Atlantic soft pout*	65	0.123	0.625	0.528	0.243
Sébaste (genre) / *Redfish (genus)*	141	0.410	0.967	0.628	0.073
Petite poule de mer atlantique / *Atlantic spiny lumpfish*	29	2.106	2.090	3.543	0.965
Grosse poule de mer / *Lumpfish*	31	0.883	-0.413	0.730	0.594
Plie canadienne / *American plaice*	147	0.853	0.992	0.520	**0.003**
Plie grise / *Witch flounder*	130	1.661	0.045	0.383	0.870
Flétan du Groenland / *Greenland halibut*	115	0.521	-0.048	0.176	0.718
Flétan atlantique / *Atlantic halibut*	33	0.191	-0.042	0.557	0.946
Encornet rouge nordique / *Northern shortfin squid*	68	-0.273	0.074	0.621	0.908
Sivade rose / *Glass shrimp*	67	0.975	-0.353	0.422	0.383
Crevette nordique / *Northern shrimp*	137	0.136	0.064	0.123	0.567
Crevette ésope / *Striped shrimp*	59	2.297	0.819	1.206	0.454
Crabe des neiges / *Snow crab*	79	3.016	0.794	0.804	0.505

Tableau 9. Sommaire des analyses sur les effets des différentes variables sur la capturabilité des 27 espèces étudiées et corrections recommandées à apporter aux captures du NGCC *Alfred Needler* pour les rendre équivalentes à celles qui auraient été faites sur le NGCC *Teleost*.

V (#) : effet du tandem navire/chalut (nombre);
V (kg) : effet du tandem navire/chalut (poids);
L : effet de la taille;
D : effet de la profondeur;
T : effet de la période;
* : statistiquement significatif;
N.S. : statistiquement non significatif.

Table 9. Summary of analyses on the effects of different variables on the catchability of the 27 species studied and recommendations on the correction to be made to the CCGS *Alfred Needler* catches to make them equivalent to those that would have been be made by the CCGS *Teleost*.

V (#): vessel/trawl combination effect (number);
V (kg): vessel/trawl combination effect (weight);
L: size effect;
D: depth effect;
T: time of the day;
*: statistically significant;
N.S.: statistically non significant.

Espèce / *Species*	Effets observés / *Observed effects*					Recommandation / *Recommendation*
	V (#)	V (kg)	L	D	T	
Myxine du nord *Atlantic hagfish*	*	*	*	N.S.	N.S.	$b_v = \exp(-0.8825 + 29.243*\exp(-0.0764*L))$
Aiguillat noir *Black dogfish*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	Aucune correction nécessaire / *No correction needed*
Raie épineuse *Thorny skate*	*	*	*	N.S.	N.S.	$b_v = \exp(0.6742 + 0.0215*L)$
Raie lisse *Smooth skate*	*	*	*	N.S.	N.S.	$b_v = \exp(2.9909 - 1.8018*\exp(-0.0407*L))$
Hareng atlantique *Atlantic herring*	N.S.	N.S.	*	N.S.	N.S.	Aucune correction nécessaire / *No correction needed*
Capelan *Capelin*	N.S.	N.S.	N.S.	*	N.S.	Aucune correction nécessaire / *No correction needed*
Lussion blanc *White barracudina*	*	*	N.S.	*	N.S.	$b_v = 1.809$ en nombre / *in number* $b_v = 2.205$ en poids / *in weight*
Morue franche *Atlantic cod*	*	*	*	N.S.	N.S.	$b_v = \exp(1.1003 + 4.8778*\exp(-0.0594*L))$
Merluche à longues nageoires *Longfin hake*	*	*	*	N.S.	*	$b_v = \exp(0.7193 + 13.4129*\exp(-0.1459*L))$
Merluche blanche *White hake*	*	*	*	N.S.	N.S.	$b_v = \exp(2.1513 - 0.0327*L)$
Motelle à quatre barbillons *Fourbeard rockling*	*	*	*	N.S.	N.S.	$b_v = \exp(1.1916 + 7.0721*\exp(-0.0740*L))$
Grenadier du grand banc *Marlin spike*	*	*	N.S.	N.S.	N.S.	$b_v = 8.661$ en nombre / *in number* $b_v = 6.146$ en poids / *in weight*
Loup atlantique *Atlantic wolffish*	*	*	N.S.	N.S.	*	$b_v = 4.092$ en nombre / *in number* $b_v = 6.022$ en poids / *in weight*
Quatre-lignes atlantique *Fourline snakeblenny*	*	*	*	N.S.	N.S.	$b_v = \exp(-1.8949 + 10.7609*\exp(-0.0619*L))$

Tableau 9. (Suite)
Table 9. (Continued)

Espèce / *Species*	Effets observés / *Observed effects*					Recommandation / *Recommendation*
	V #	V kg	L	D	T	
Molasse atlantique *Atlantic soft pout*	N.S.	*	N.S.	*	N.S.	b_v = 1.504 en nombre / *in number* b_v = 2.353 en poids / *in weight*
Sébaste (genre) *Redfish (genus)*	*	*	N.S.	N.S.	N.S.	b_v = 2.289 en nombre / *in number* b_v = 2.986 en poids / *in weight*
Petite poule de mer atlantique *Atlantic spiny lumpfish*	*	*	N.S.	N.S.	N.S.	b_v = 27.451 en nombre / *in number* b_v = 4.022 en poids / *in weight*
Grosse poule de mer *Lumpfish*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	Aucune correction nécessaire / *No correction needed*
Plie canadienne *American plaice*	*	*	*	N.S.	*	$b_v = \exp(0.4262 + 4.3824*\exp(-0.0592*L))$
Plie grise *Witch flounder*	*	*	*	N.S.	N.S.	$b_v = \exp(1.0043 + 1.3053*\exp(-0.0255*L))$
Flétan du Groenland *Greenland halibut*	*	*	*	N.S.	N.S.	$b_v = \exp(0.5955 - 3.1268*\exp(-0.1441*L))$
Flétan atlantique *Atlantic halibut*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	Aucune correction nécessaire / *No correction needed*
Encornet rouge nordique *Northern shortfin squid*	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	N.S.	Aucune correction nécessaire / *No correction needed*
Sivade rose *Glass shrimp*	*	*	N.S.	N.S.	N.S.	b_v = 2.219 en nombre / *in number* b_v = 2.948 en poids / *in weight*
Crevette nordique *Northern shrimp*	*	*	*	N.S.	N.S.	$b_v = \exp(0.0962 + 22.7423*\exp(-0.2674*L))$
Crevette ésope *Striped shrimp*	*	*	*	*	N.S.	$b_v = \exp(-1.4034 + 18.4568*\exp(-0.0919*L))$ b_v = 13.450 en nombre / *in number* b_v = 7.494 en poids / *in weight*
Crabe des neiges *Snow crab*	*	*	*	N.S.	N.S.	b_v = 27.304 en nombre / *in number* b_v = 64.819 en poids / *in weight*

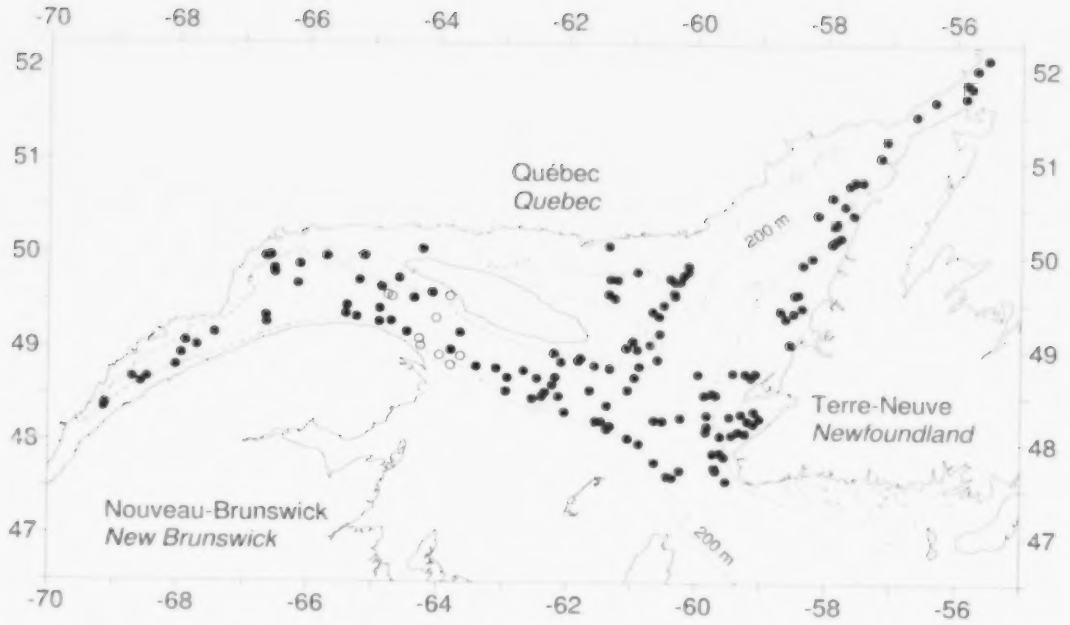


Figure 1. Localisation des traits de pêche des expériences de pêche comparative en 2004 (○) et 2005 (●).
Figure 1. Location of the comparative fishing tows in 2004 (○) and 2005 (●).

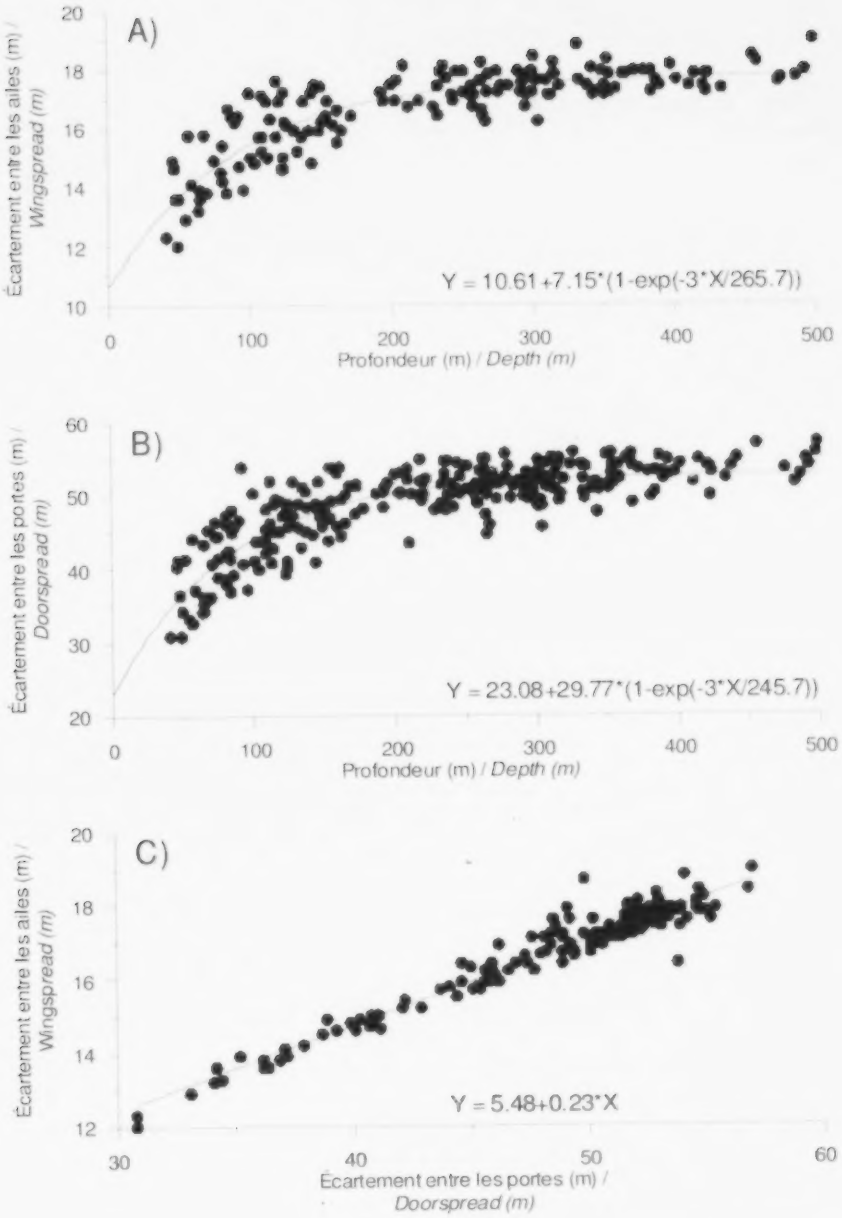


Figure 2. Écartement entre (A) les portes et (B) les ailes du chalut en fonction de la profondeur de pêche et (C) la relation entre les écartements des ailes et des portes du chalut pour le *Teleost/Campelen*.

Figure 2. Doorspread (A) and (B) wingspread of the trawl in relation to the fishing depth and (C) relationship between wingspread and doorspread on the *Teleost/Campelen*.

Légende des figures 3 à 29.

A) Prise du NGCC *Teleost* en fonction de la prise du NGCC *Alfred Needler* pour une même paire de traits comparatifs. Les prises sont exprimées sur une échelle $\log_e$ auxquelles on a ajouté une constante égale à la moitié de la plus petite prise différente de zéro.
Panneau de gauche : prise exprimée en nombre par km^2;
Panneau de droite : prise exprimée en poids par km^2.

B) Nombre moyen d'individus capturés sur le NGCC *Teleost* (ligne pleine) et sur le NGCC *Alfred Needler* (ligne pointillée) par classe de taille pour l'ensemble des traits comparatifs.

C) Courbe logistique décrivant la différence de capturabilité (π) entre le NGCC *Teleost* et le NGCC *Alfred Needler* par classe de taille. La ligne pointillée à $\pi = 0,5$ signifie que la capturabilité est égale entre les deux tandems.

D) Différence de capturabilité par classe de taille entre le NGCC *Teleost* et le NGCC *Alfred Needler* exprimée par le facteur navire du modèle logistique (β_v) avec son erreur type associée. La ligne pointillée représente la régression linéaire et la ligne pleine représente la courbe exponentielle qui ont été utilisées pour modéliser les données.

Caption for Figures 3 to 29.

A) Catches from the CCGS *Teleost* in relation to catches from the CCGS *Alfred Needler* for a same pair of comparative tows. Catches are expressed on a $\log_e$ scale; a constant equal to half of the smallest catch different from zero was added to the catches.
Left panel: catch expressed in numbers per km^2;
Right panel: catch expressed in weight per km^2.

B) Mean number of individuals caught by the CCGS *Teleost* (solid line) and by the CCGS *Alfred Needler* (dotted line) per size class for all comparative tows.

C) Logistic curve describing the difference in catchability (π) between the CCGS *Teleost* and the CCGS *Alfred Needler* by size class. The dotted line at $\pi = 0.5$ means that the catchability is equal between both combinations.

D) Difference in catchability per size class between the CCGS *Teleost* and the CCGS *Alfred Needler* expressed by the vessel term of the logistic model (β_v), with its standard error. The dotted line represents the linear regression and the solid line represents the exponential curve that were used to model the data.

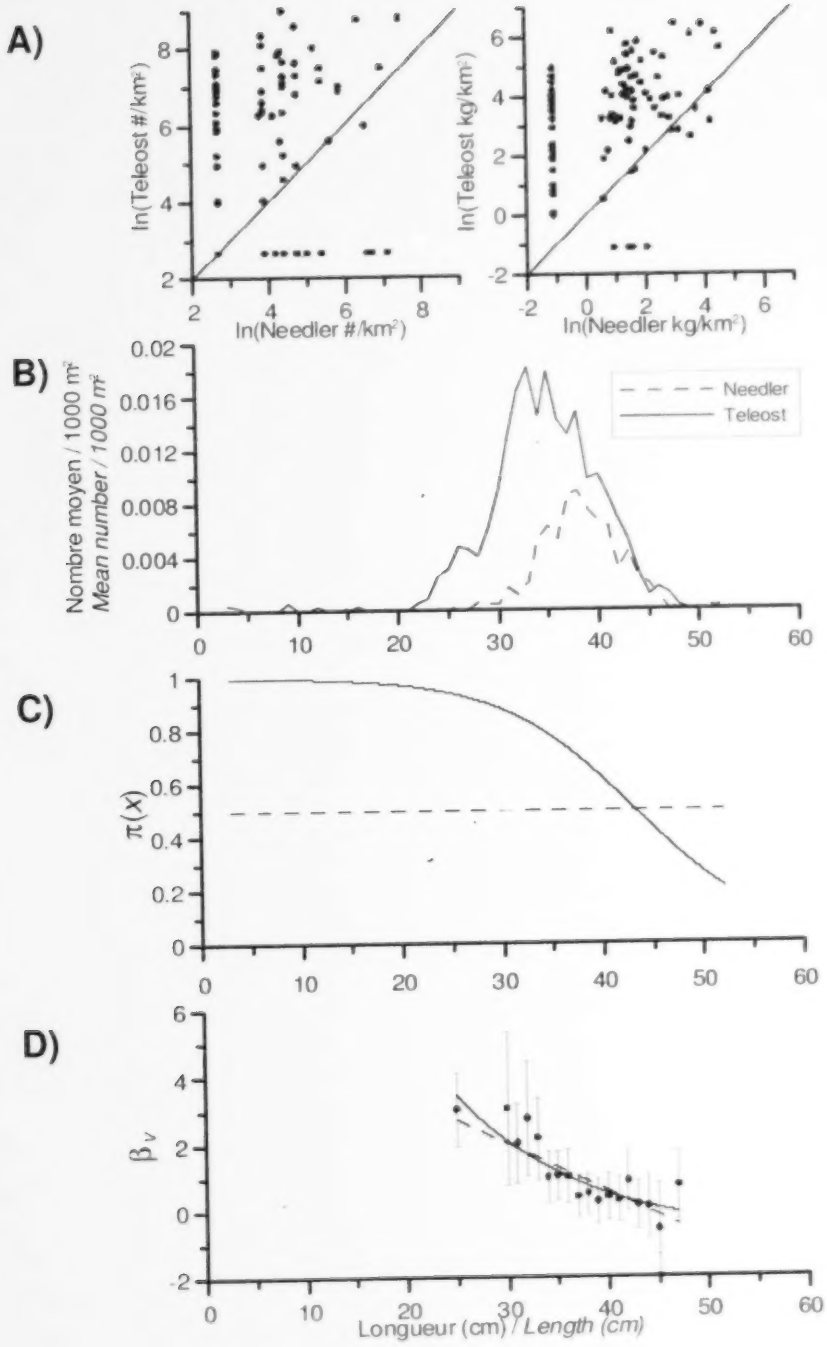


Figure 3. Myxine du nord / *Atlantic hagfish.*

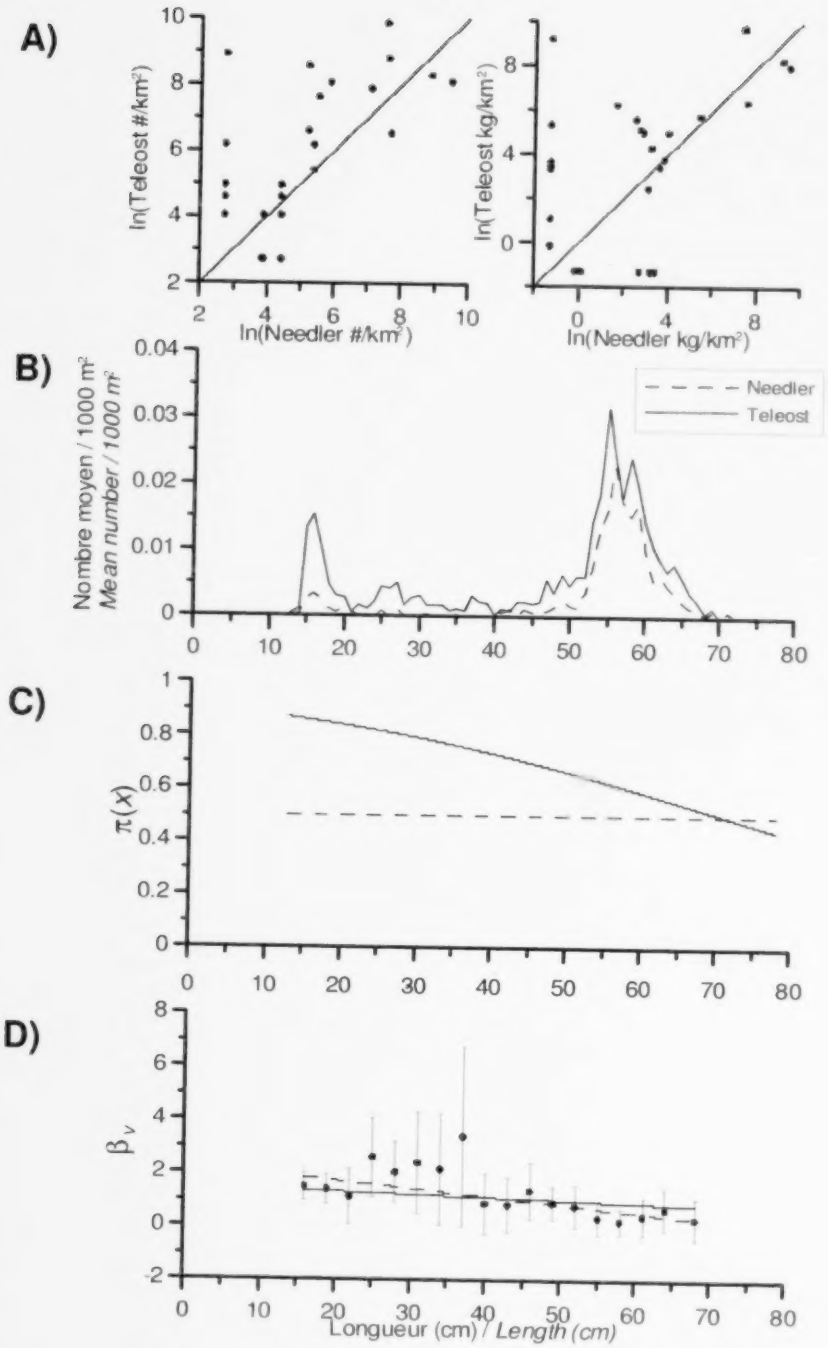


Figure 4. Aiguillat noir / *Black dogfish.*

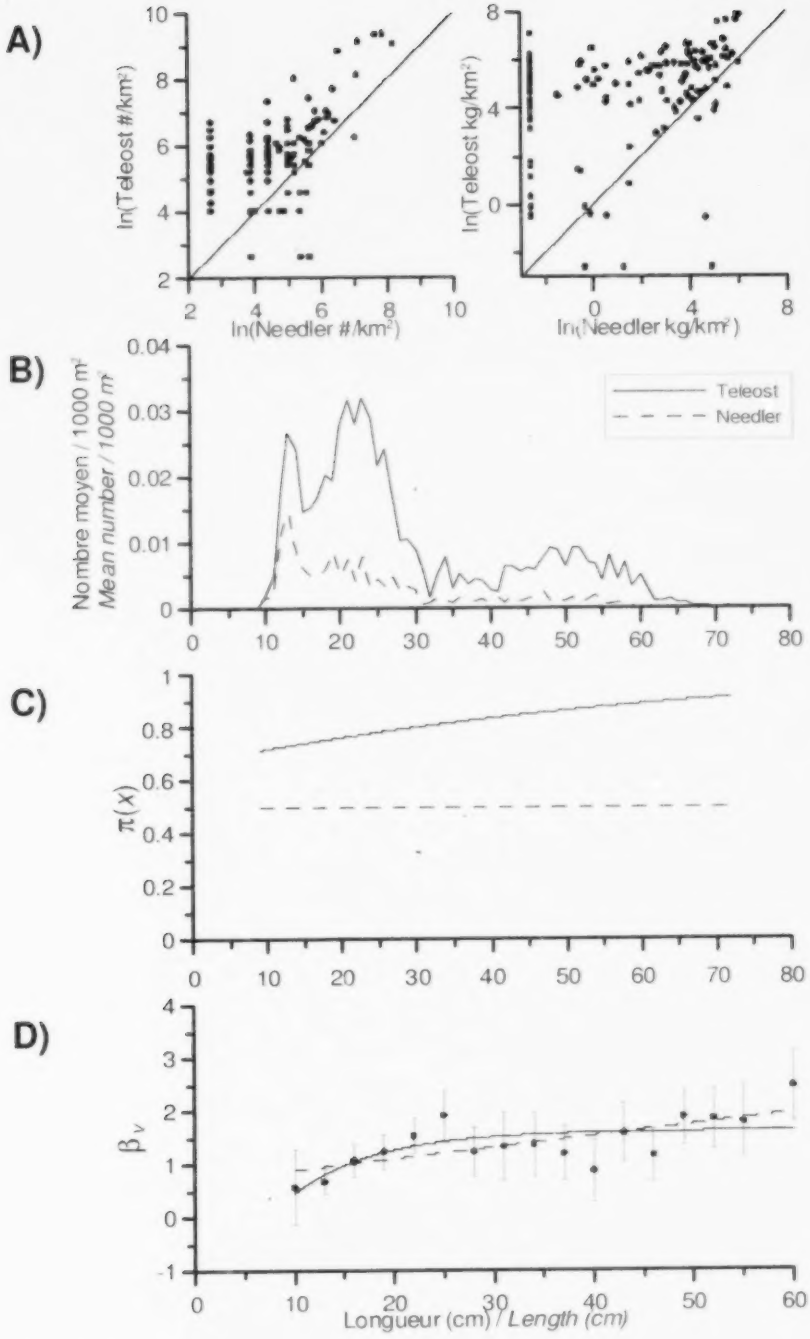


Figure 5. Raie épineuse / *Thorny skate*.

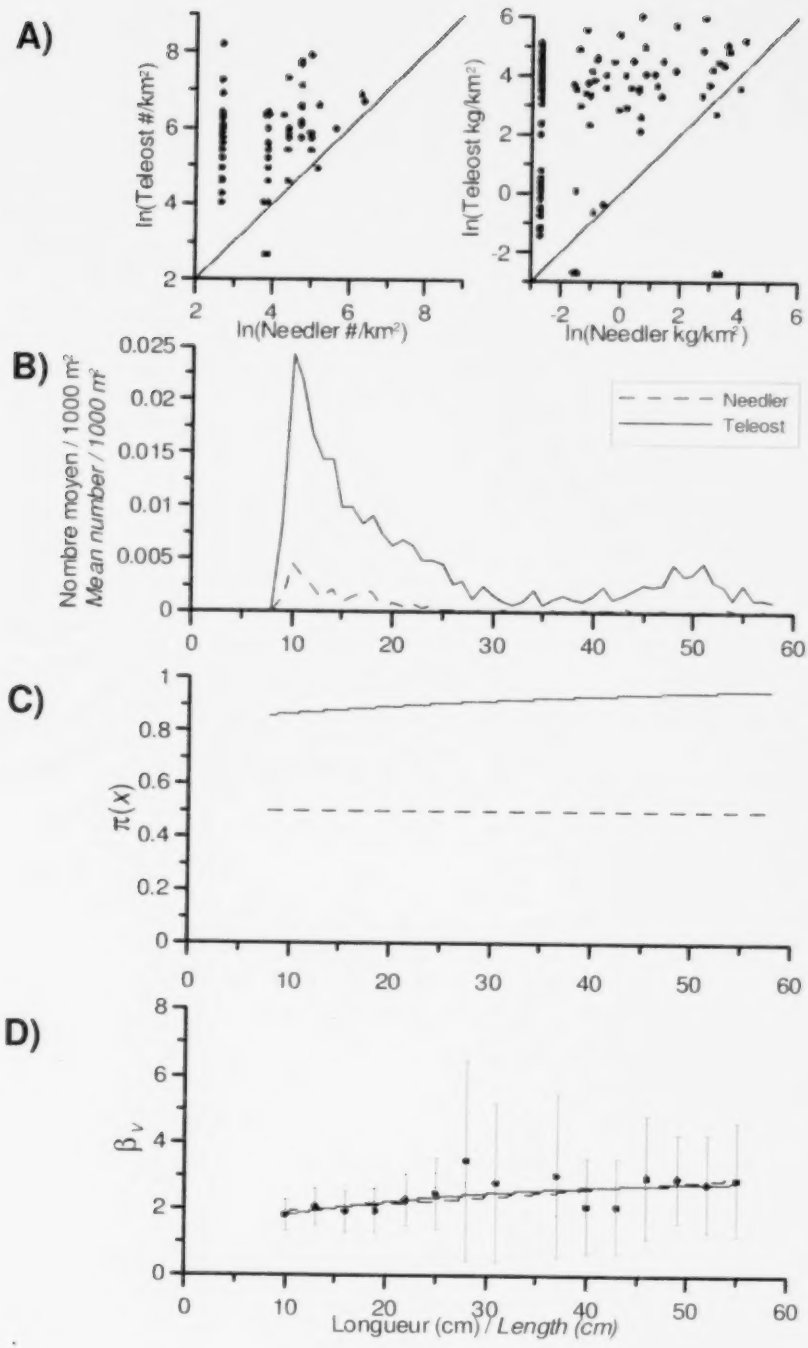


Figure 6. Raie lisse / Smooth skate.

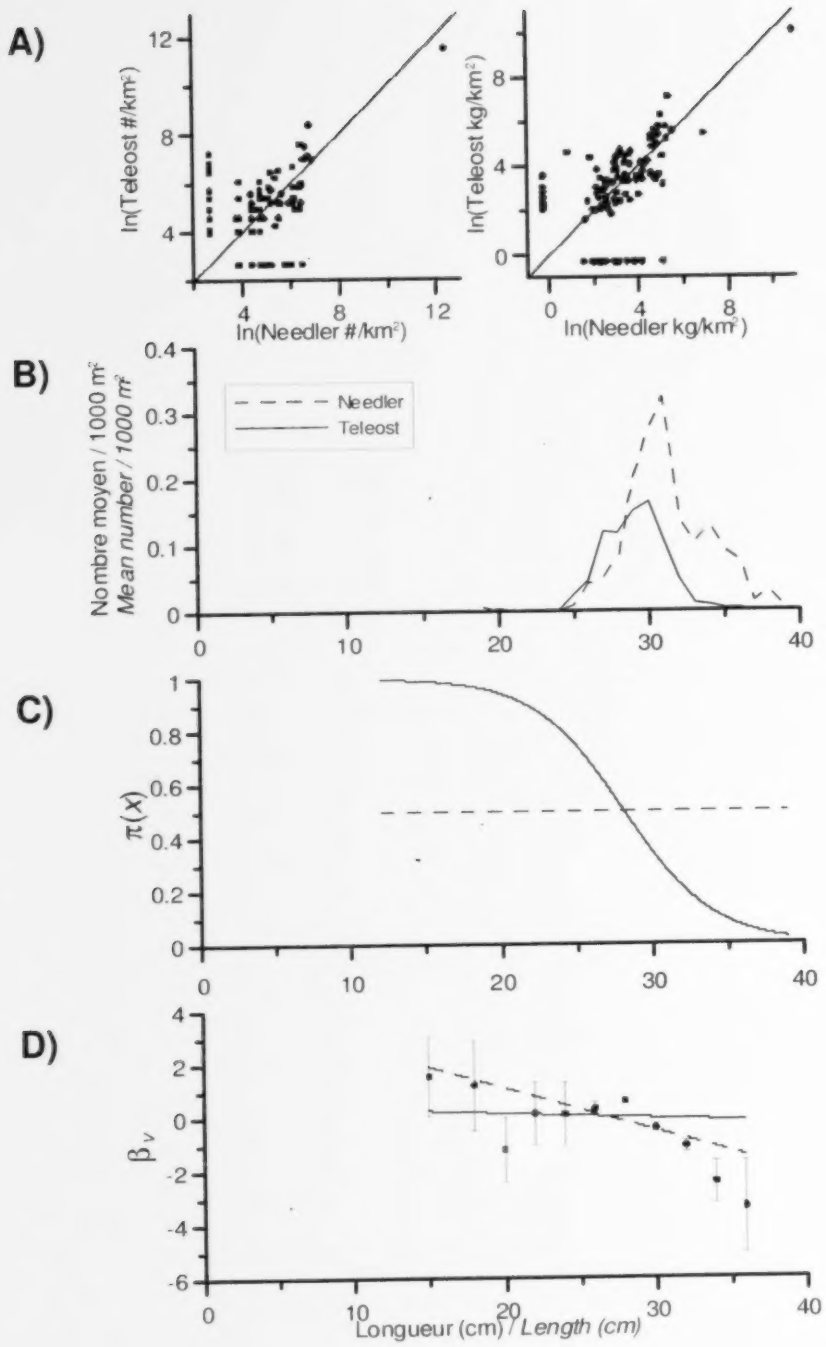


Figure 7. Hareng atlantique / *Atlantic herring.*

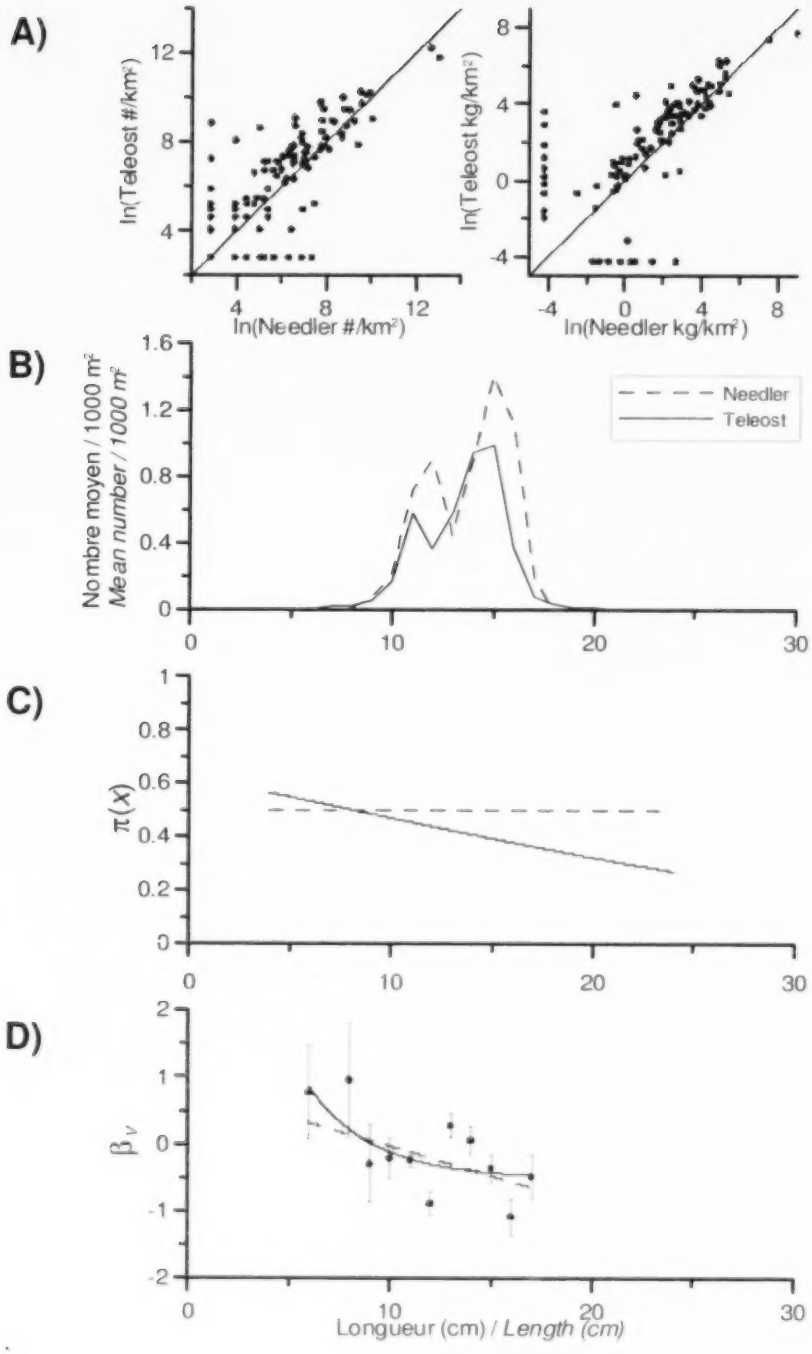


Figure 8. Capelan / *Capelin*.

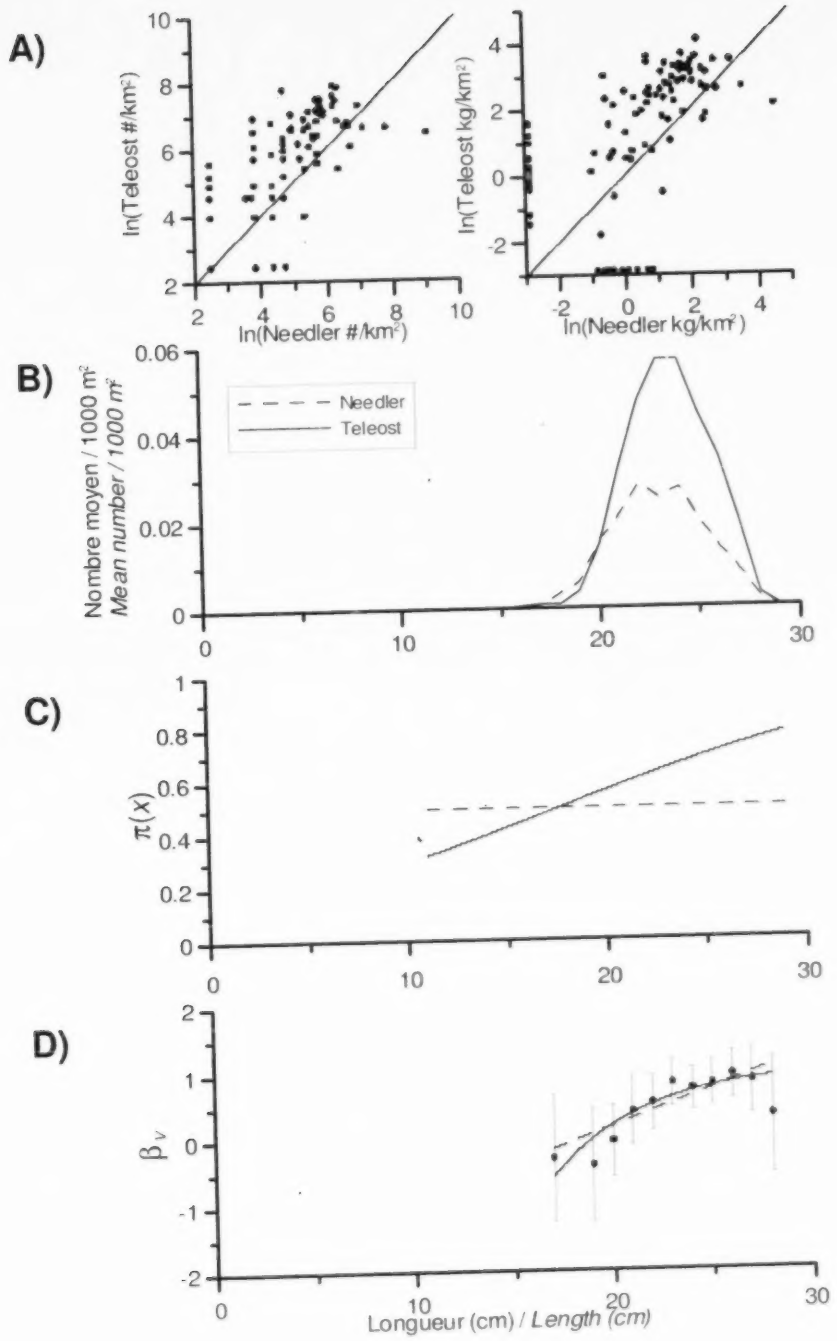


Figure 9. Lussion blanc / *White barracudina*.

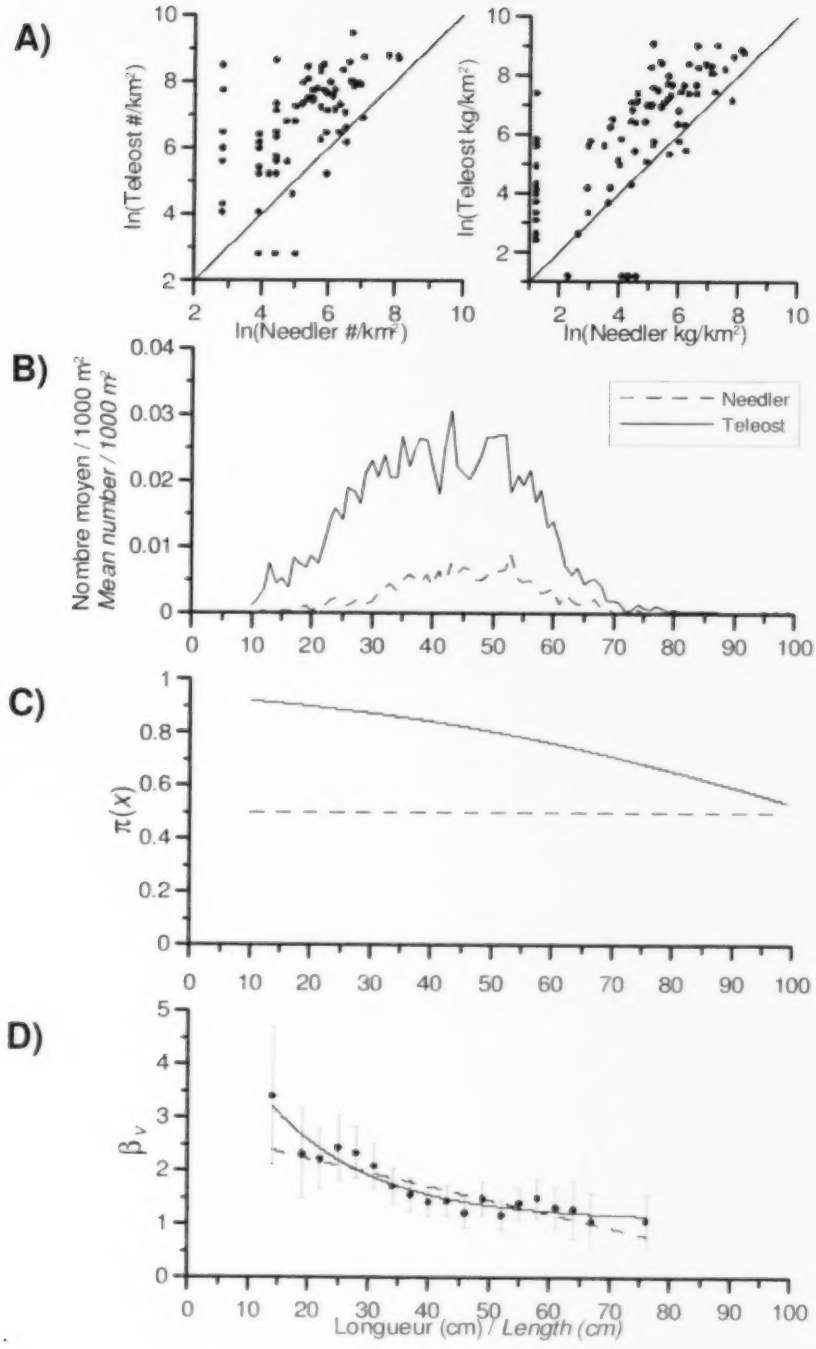


Figure 10. Morue franche / *Atlantic cod.*

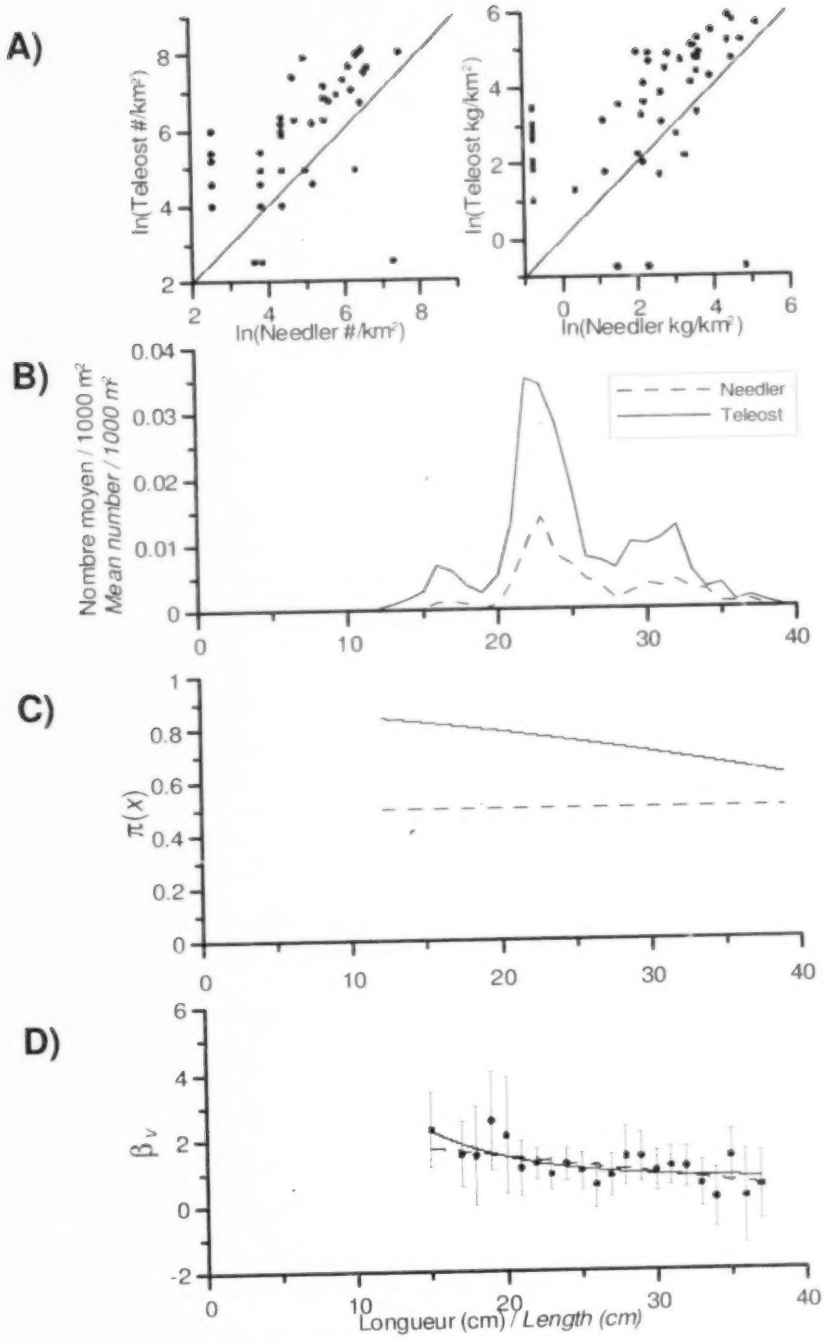


Figure 11. Merluche à longues nageoires / *Longfin hake*.

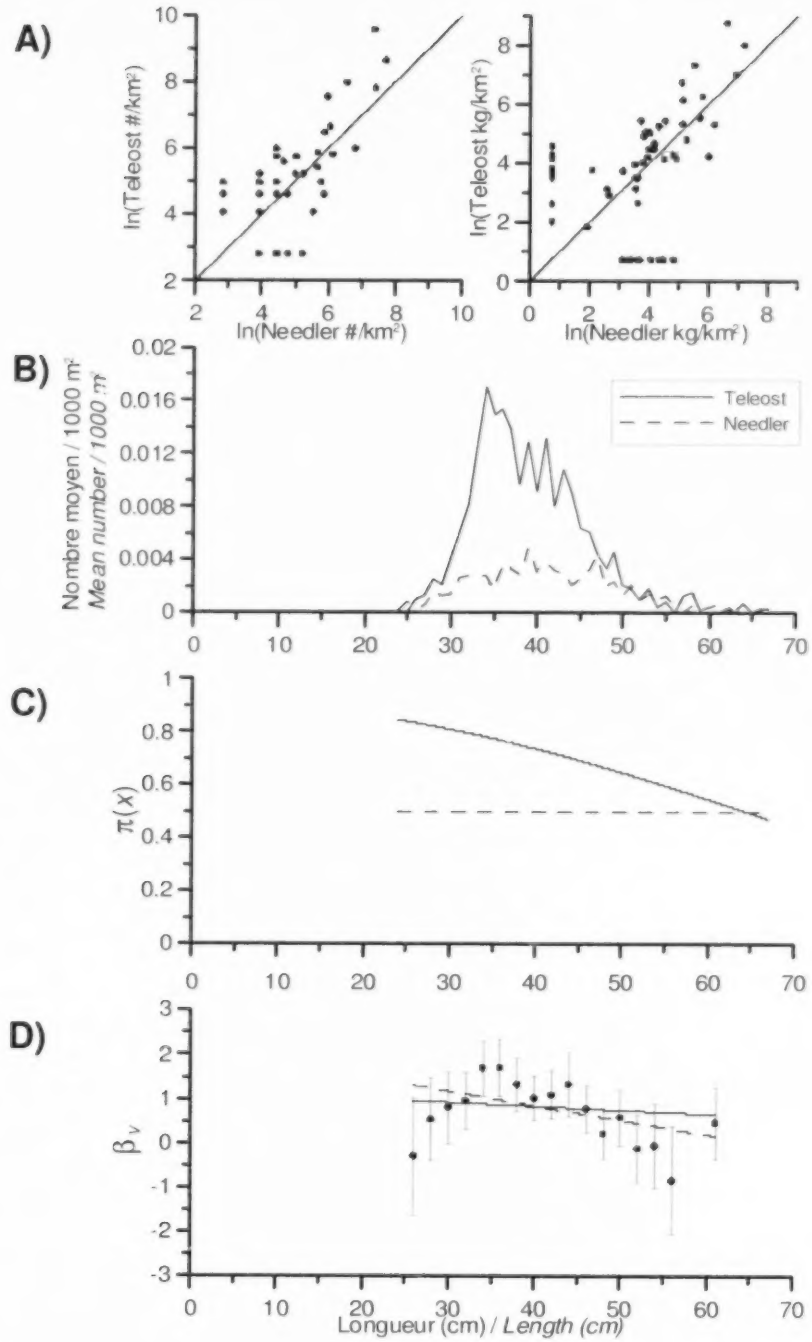


Figure 12. Merluche blanche / *White hake*.

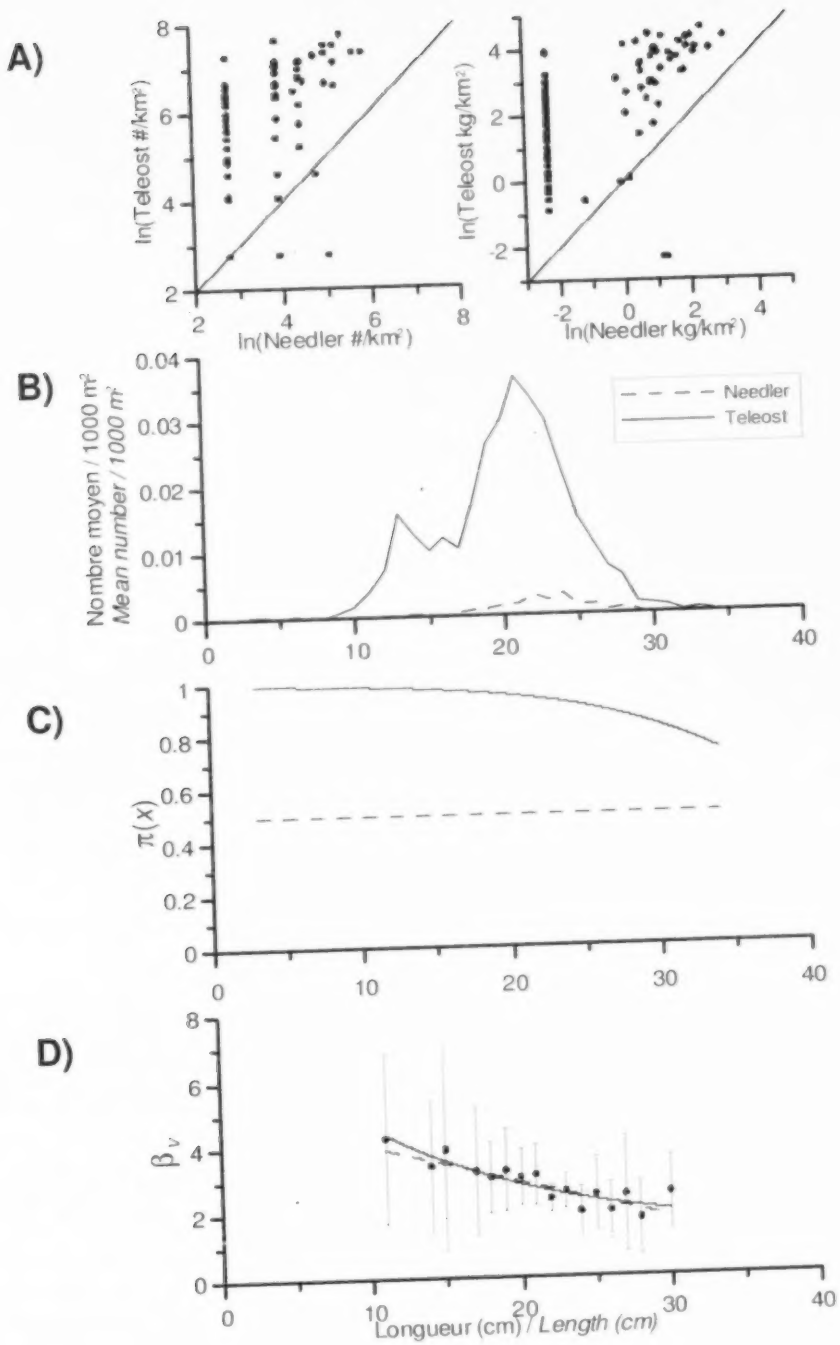


Figure 13. Motelle à quatre barbillons / *Fourbeard rockling*.

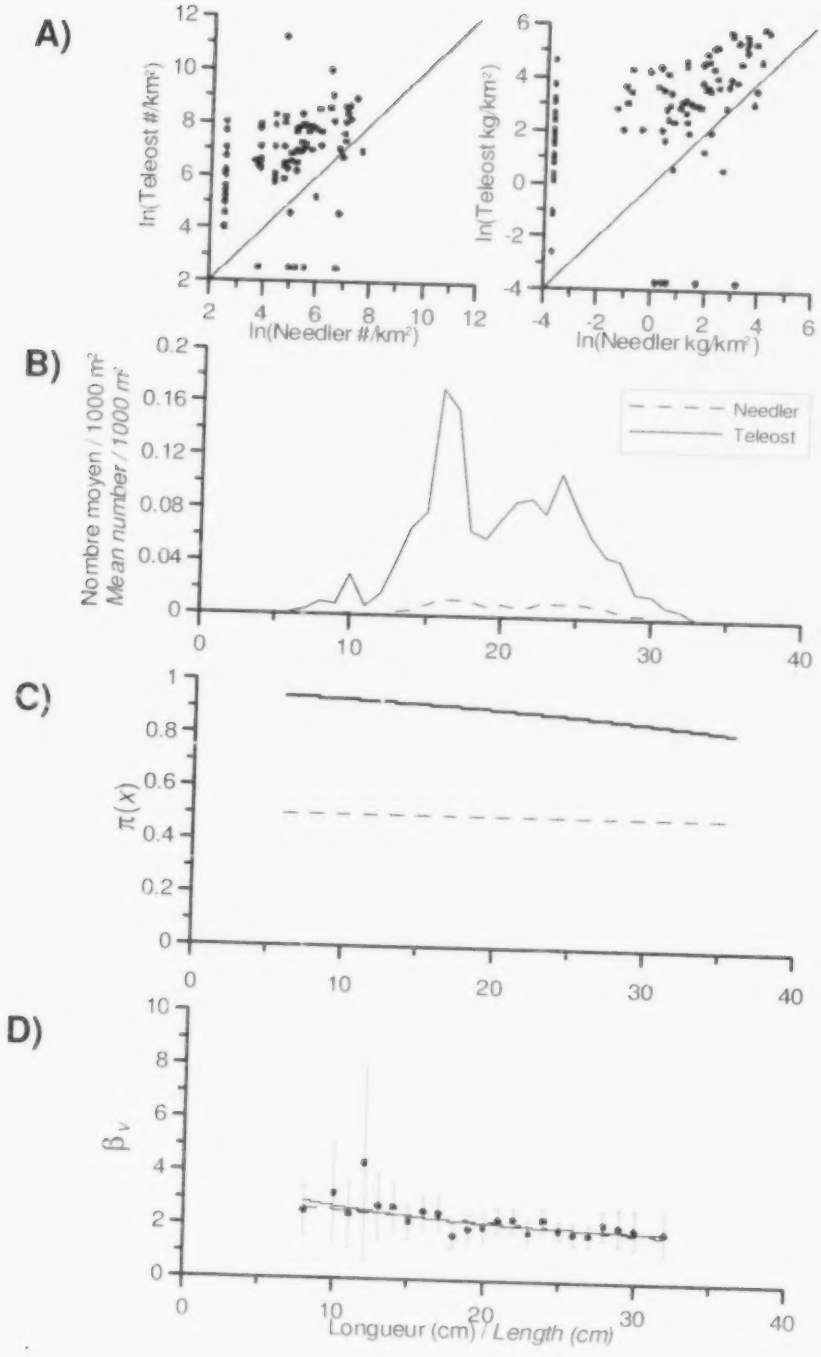


Figure 14. Grenadier du grand banc / *Marlin spike*.

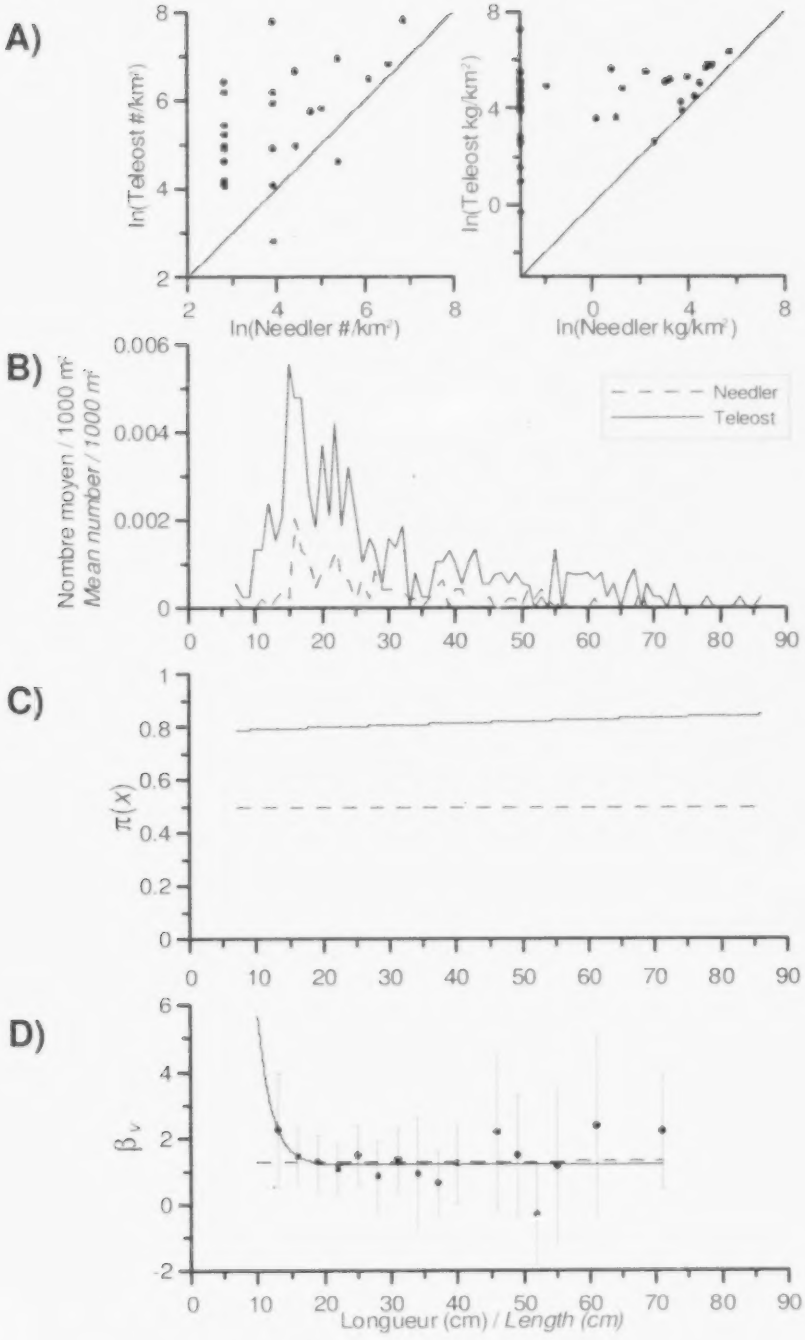


Figure 15. Loup atlantique / *Atlantic wolffish.*

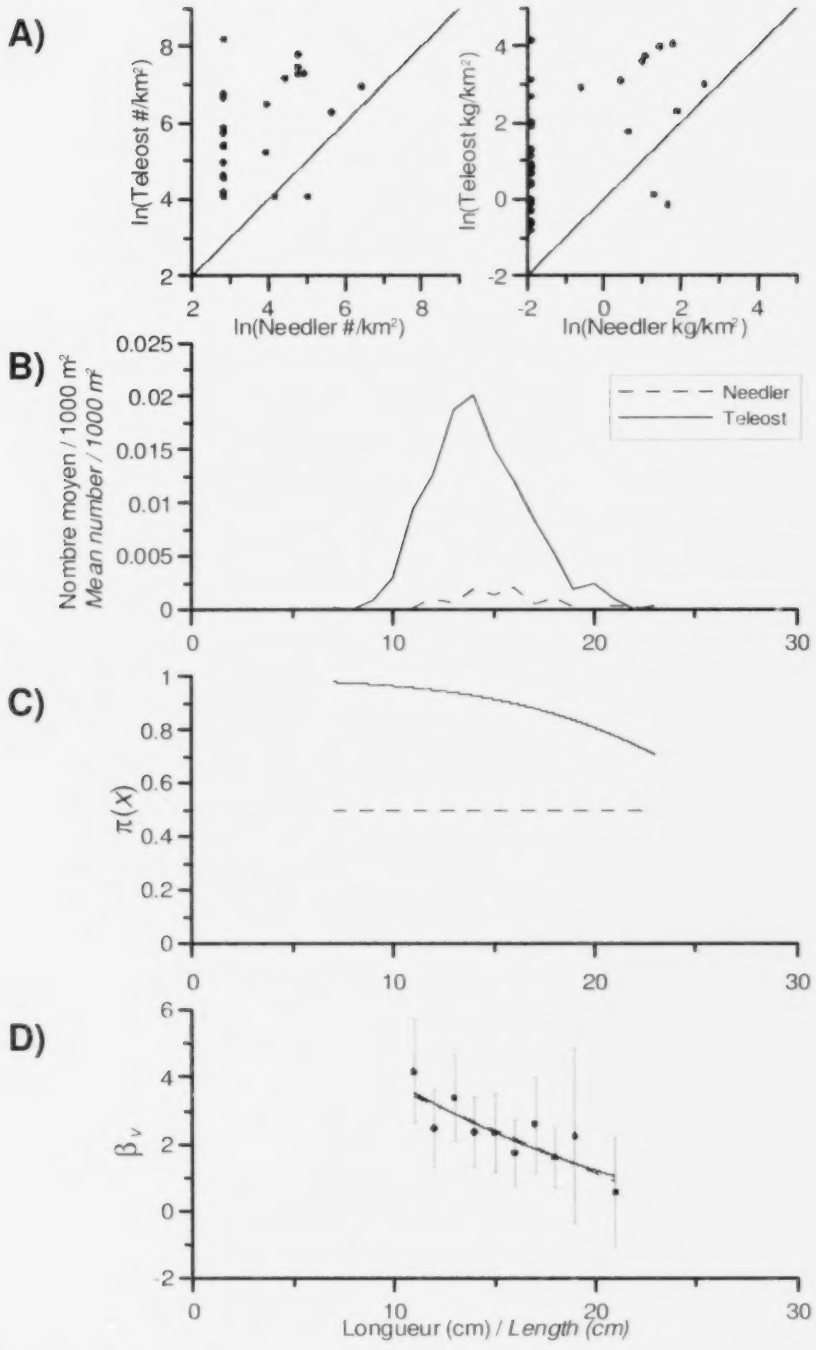


Figure 16. Quatre-lignes atlantique / *Fourline snakeblenny*.

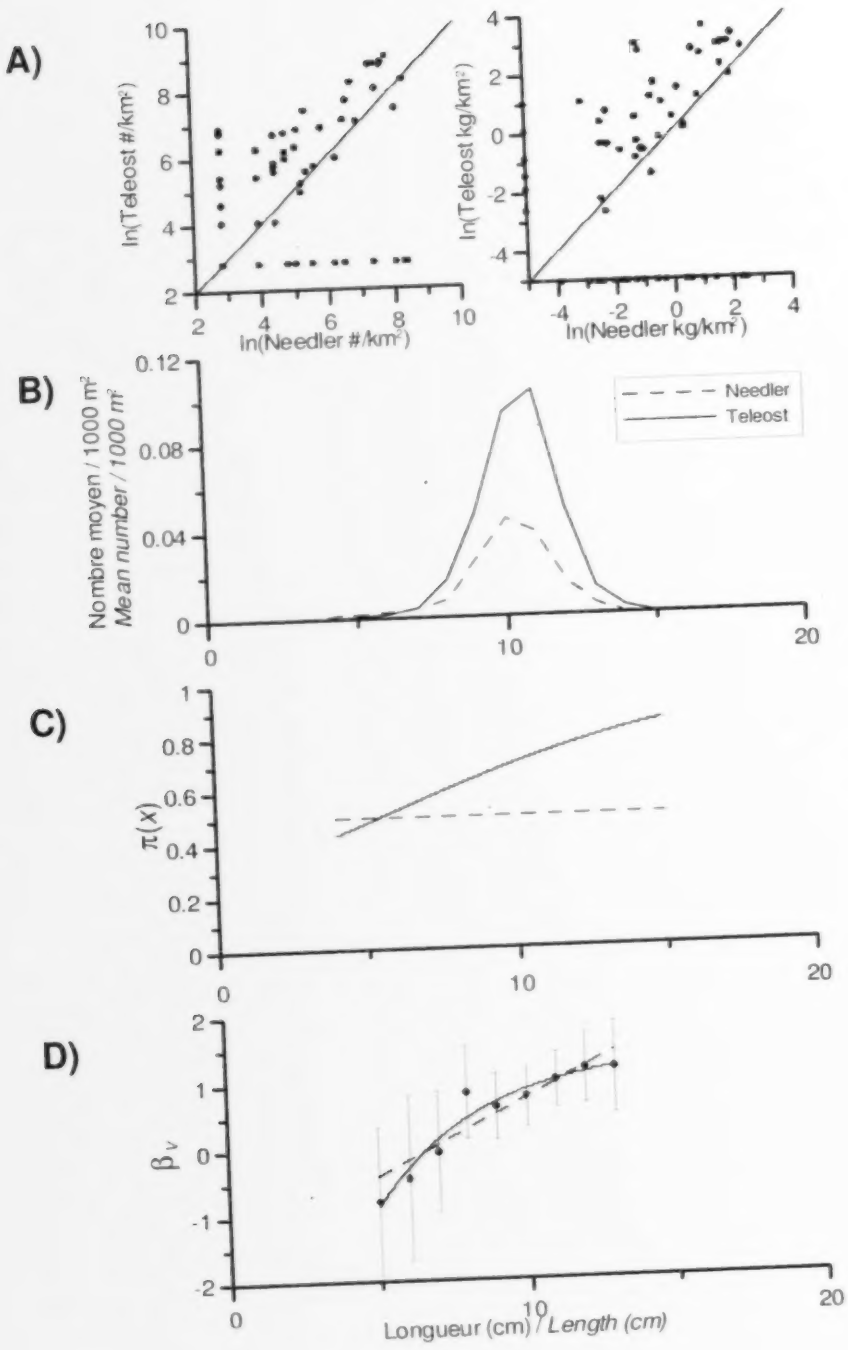


Figure 17. Molasse atlantique / *Atlantic soft pout.*

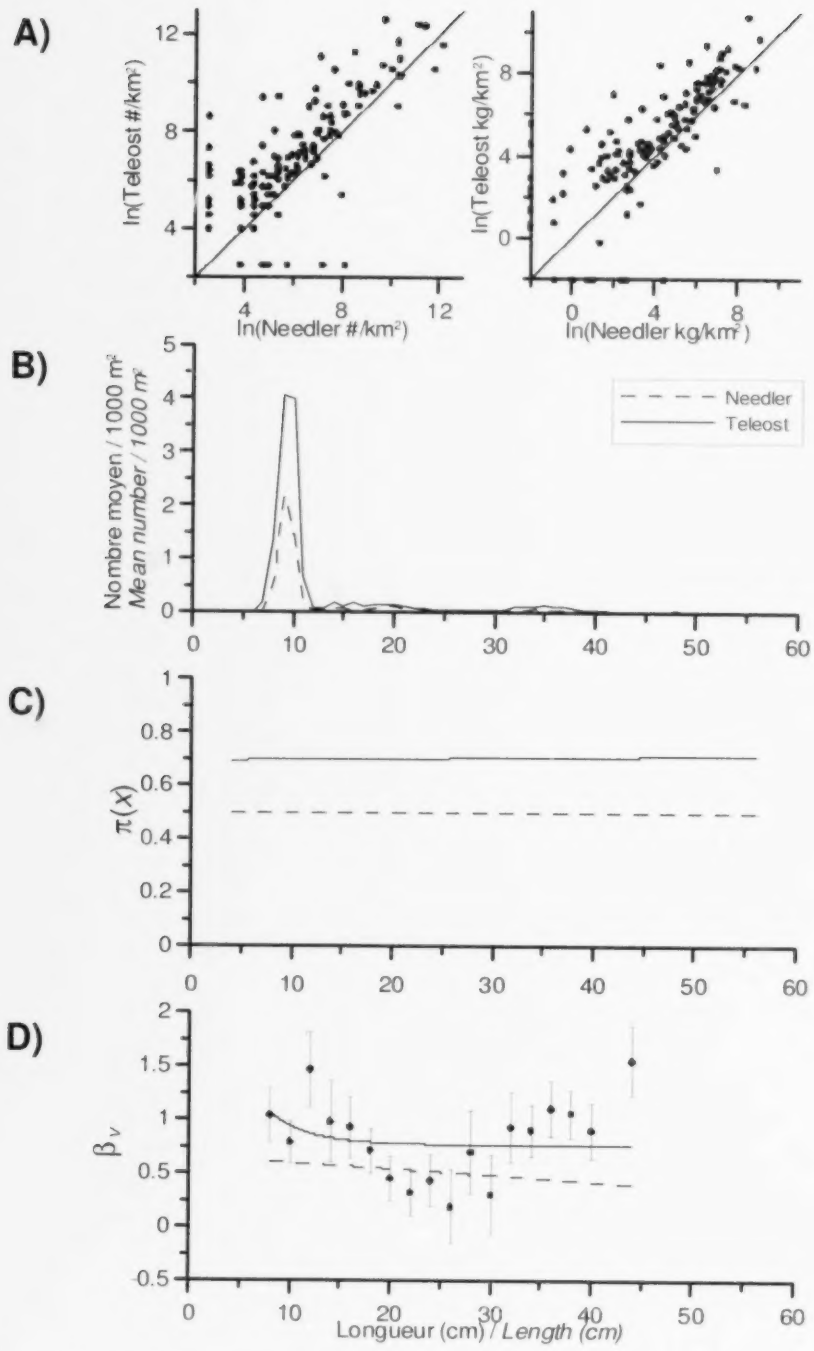


Figure 18. Sébaste (Genre) / *Redfish (Genus).*

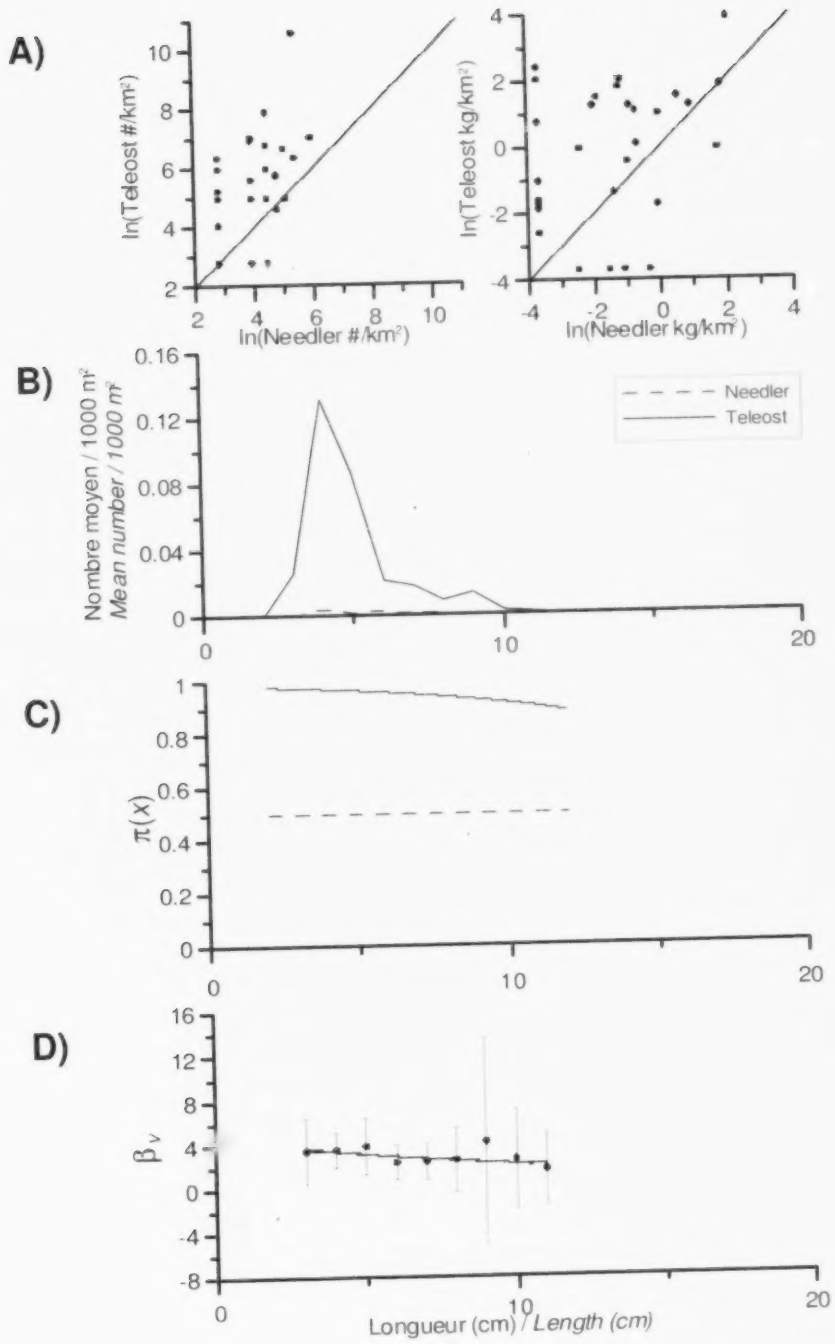


Figure 19. Petite poule de mer atlantique / *Atlantic spiny lumpfish.*

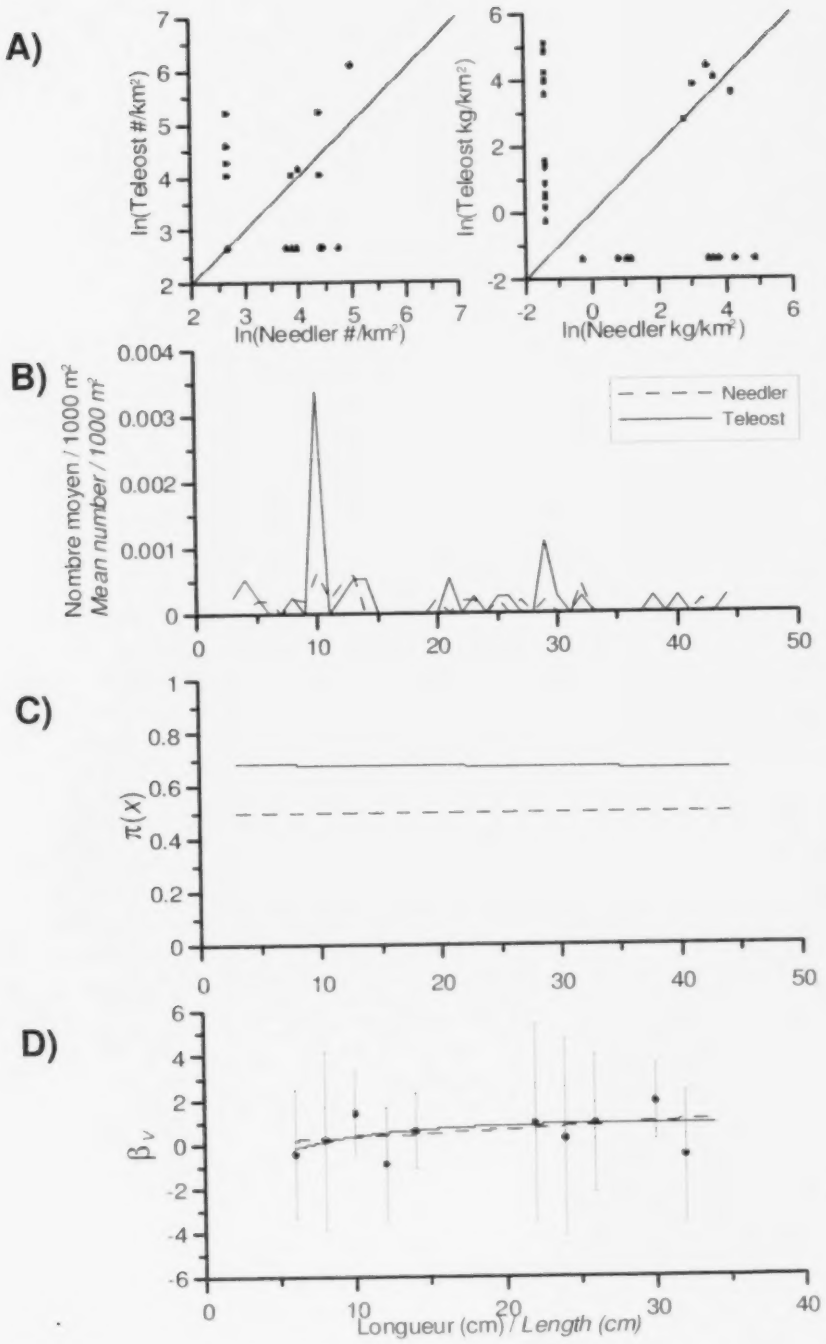


Figure 20. Grosse poule de mer / *Lumpfish*.

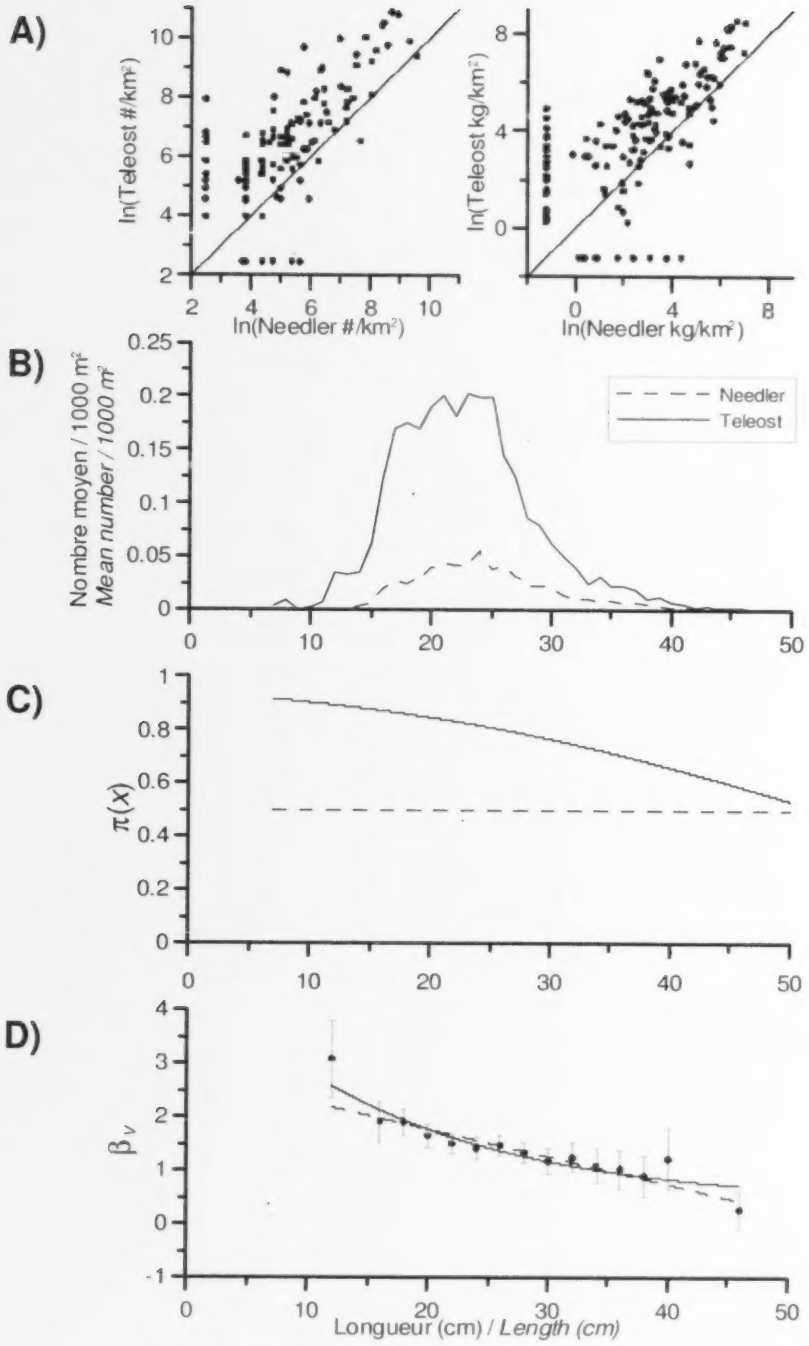


Figure 21. Plie canadienne / *American plaice*.

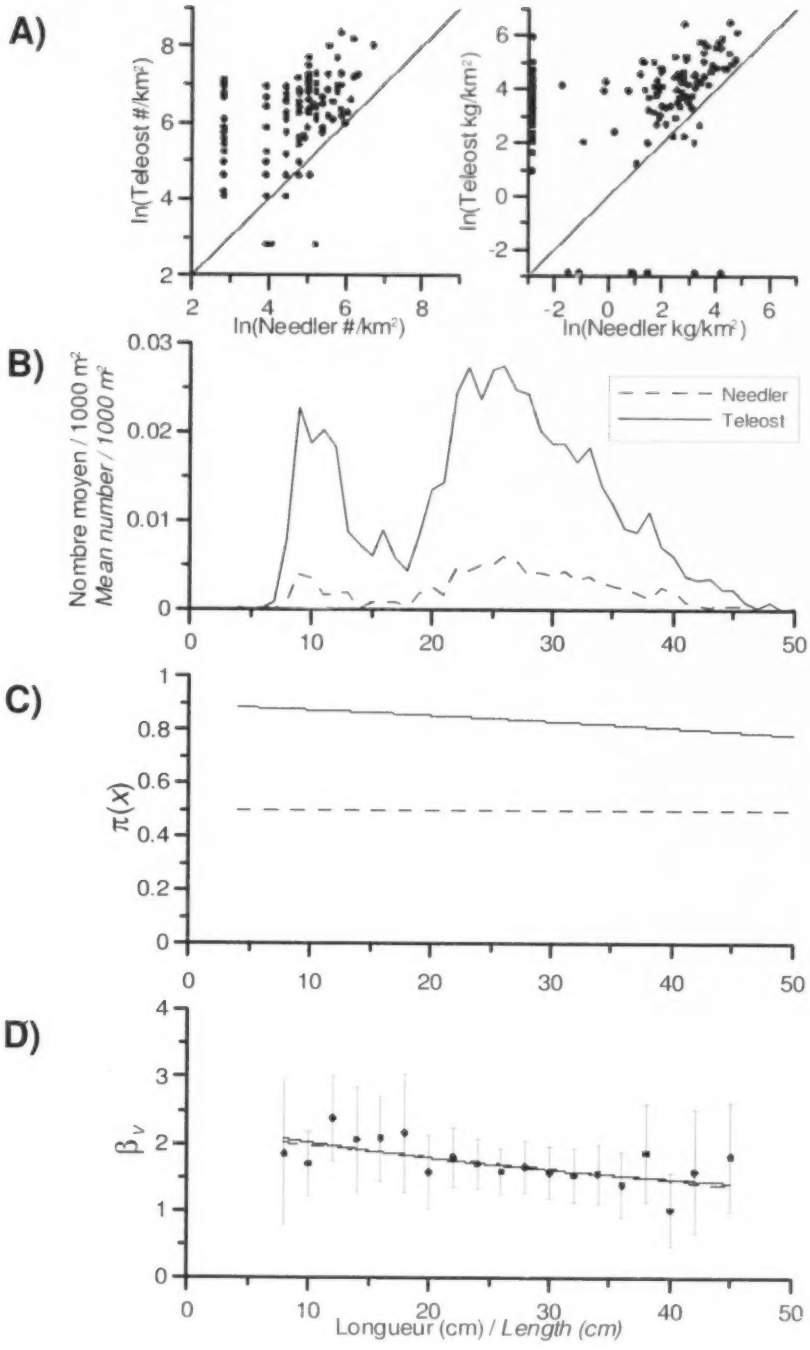


Figure 22. Plie grise / *Witch flounder*.

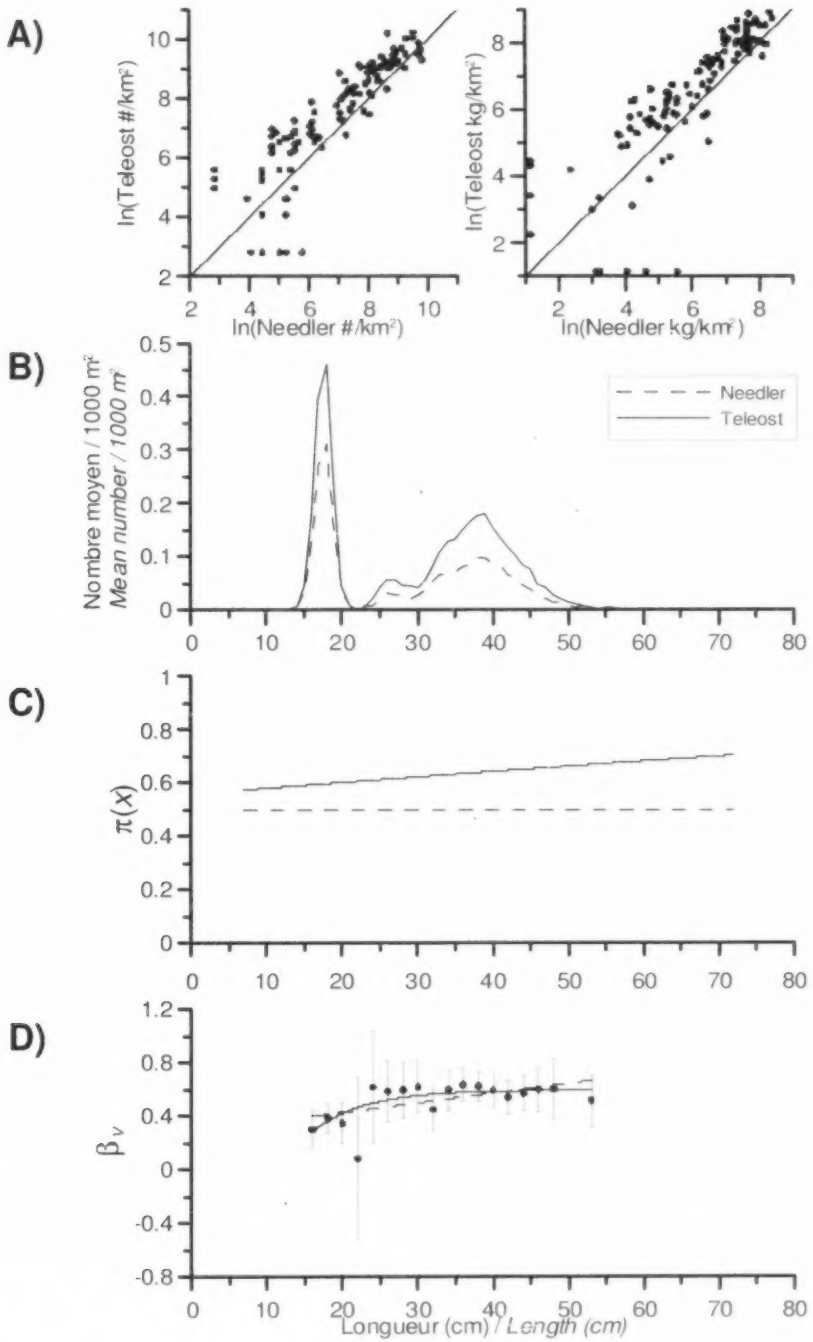


Figure 23. Flétan du Groenland / *Greenland halibut.*

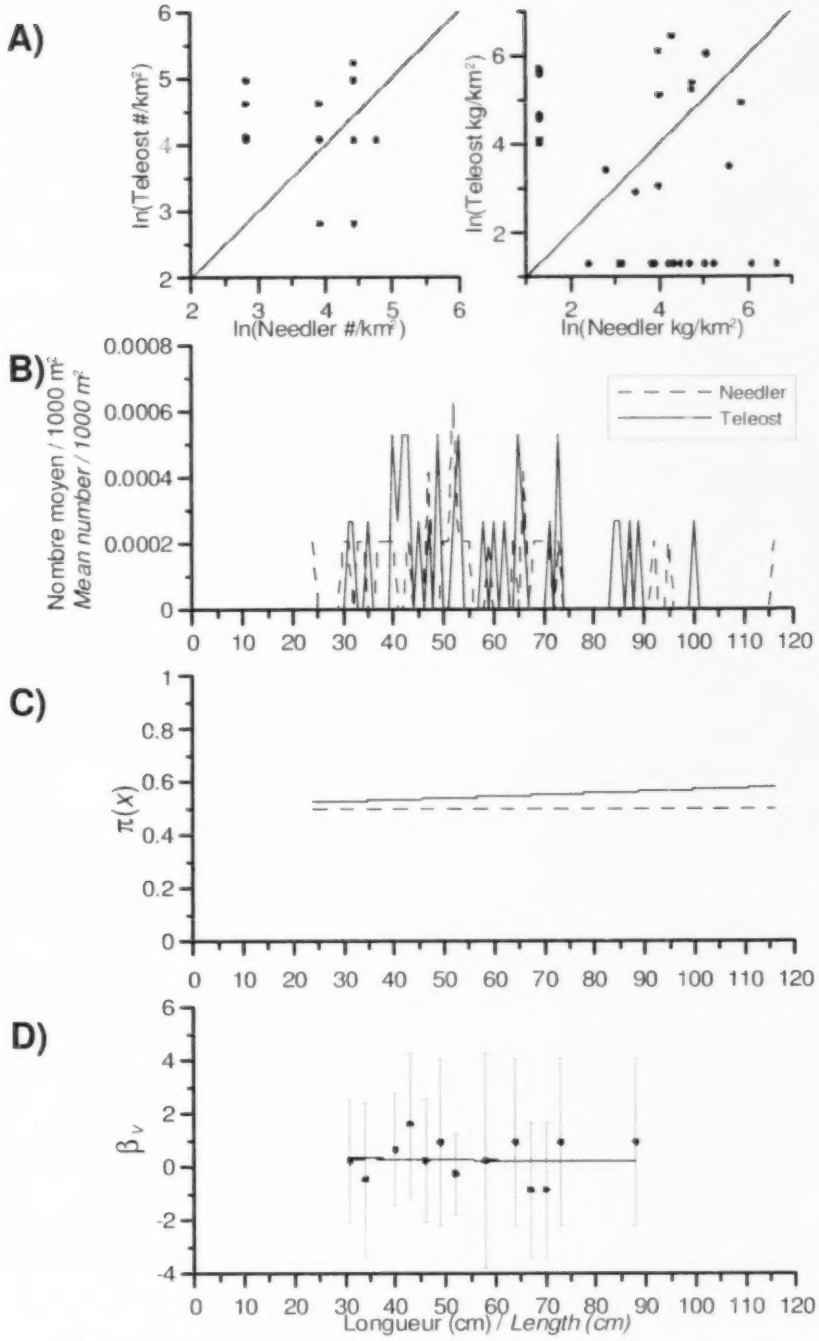


Figure 24. Flétan atlantique / *Atlantic halibut.*

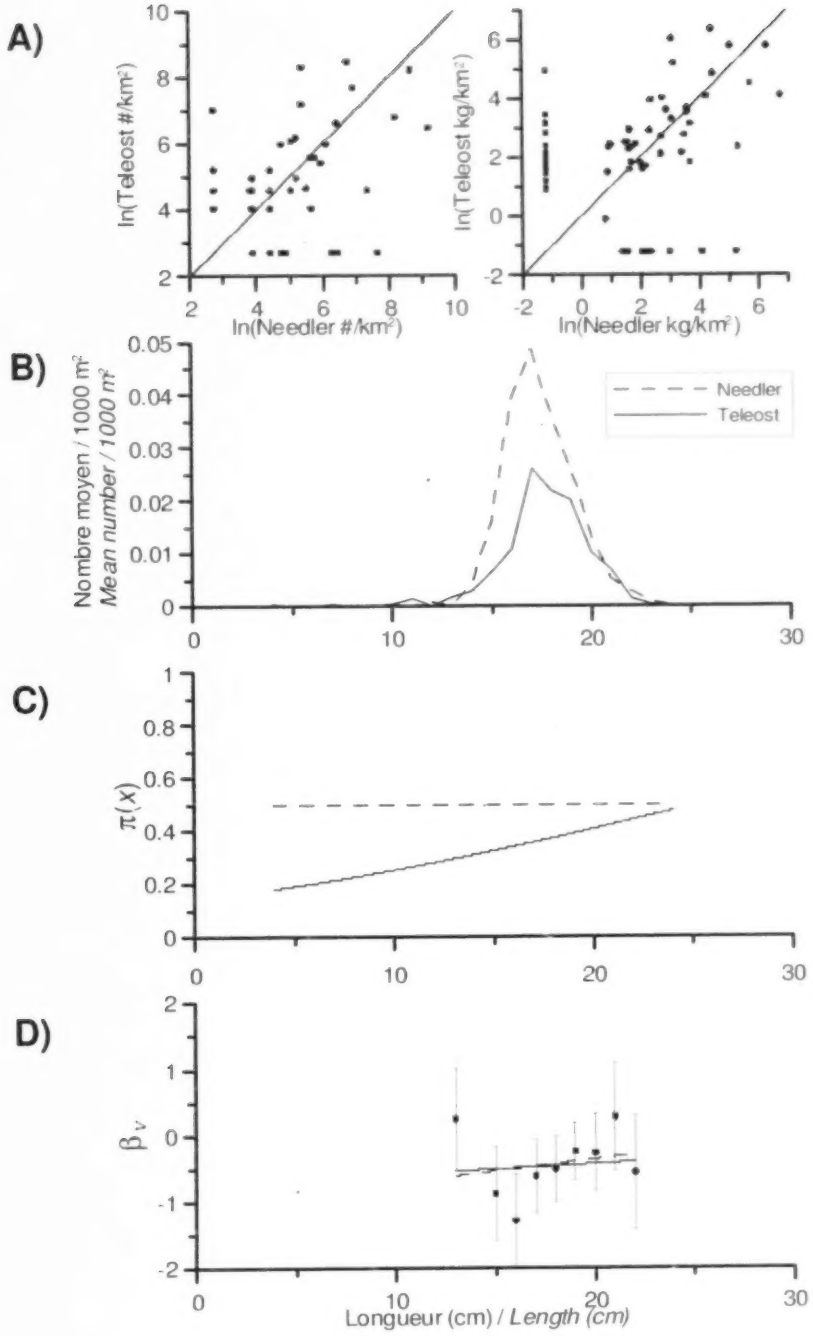


Figure 25. Encornet rouge nordique / *Northern shortfin squid.*

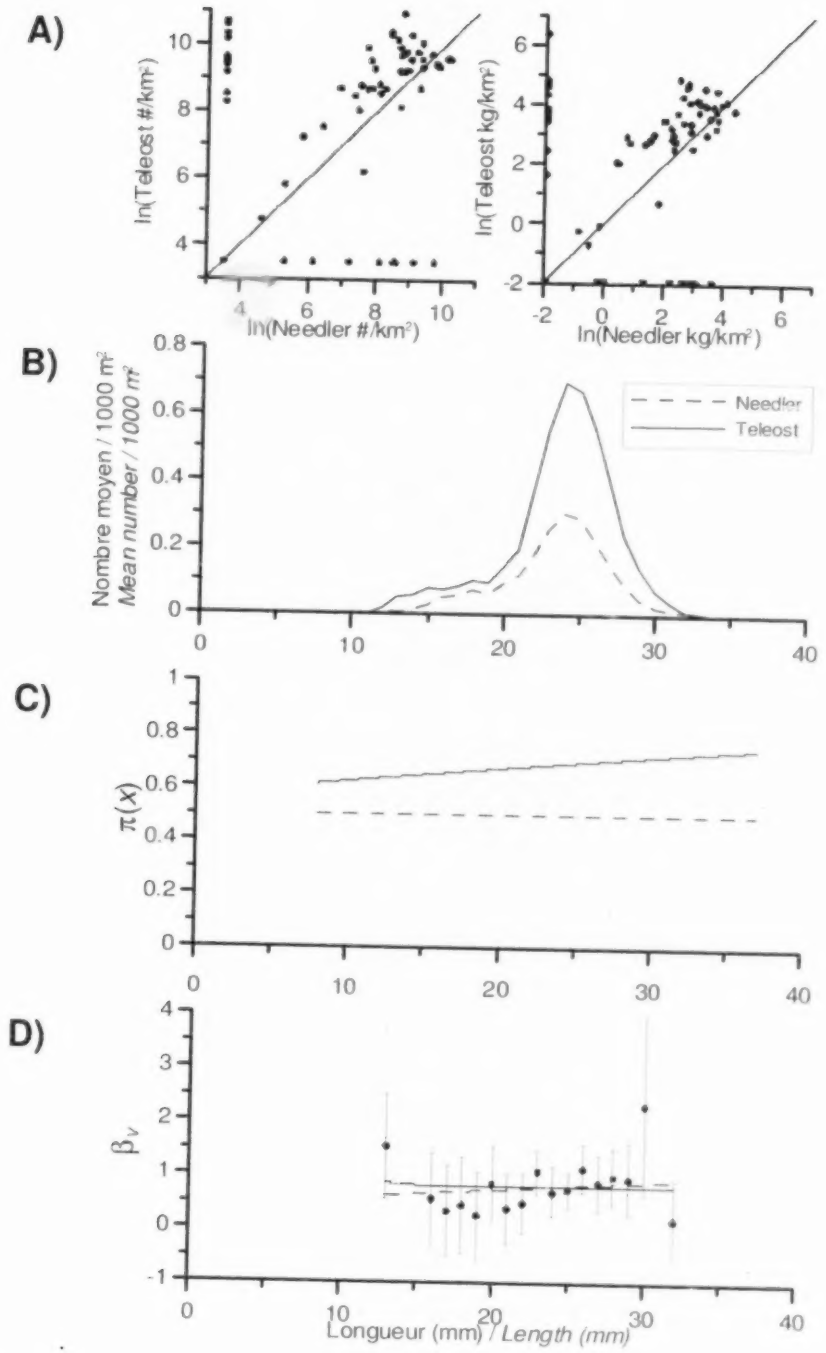


Figure 26. Sivade rose / *Glass shrimp.*

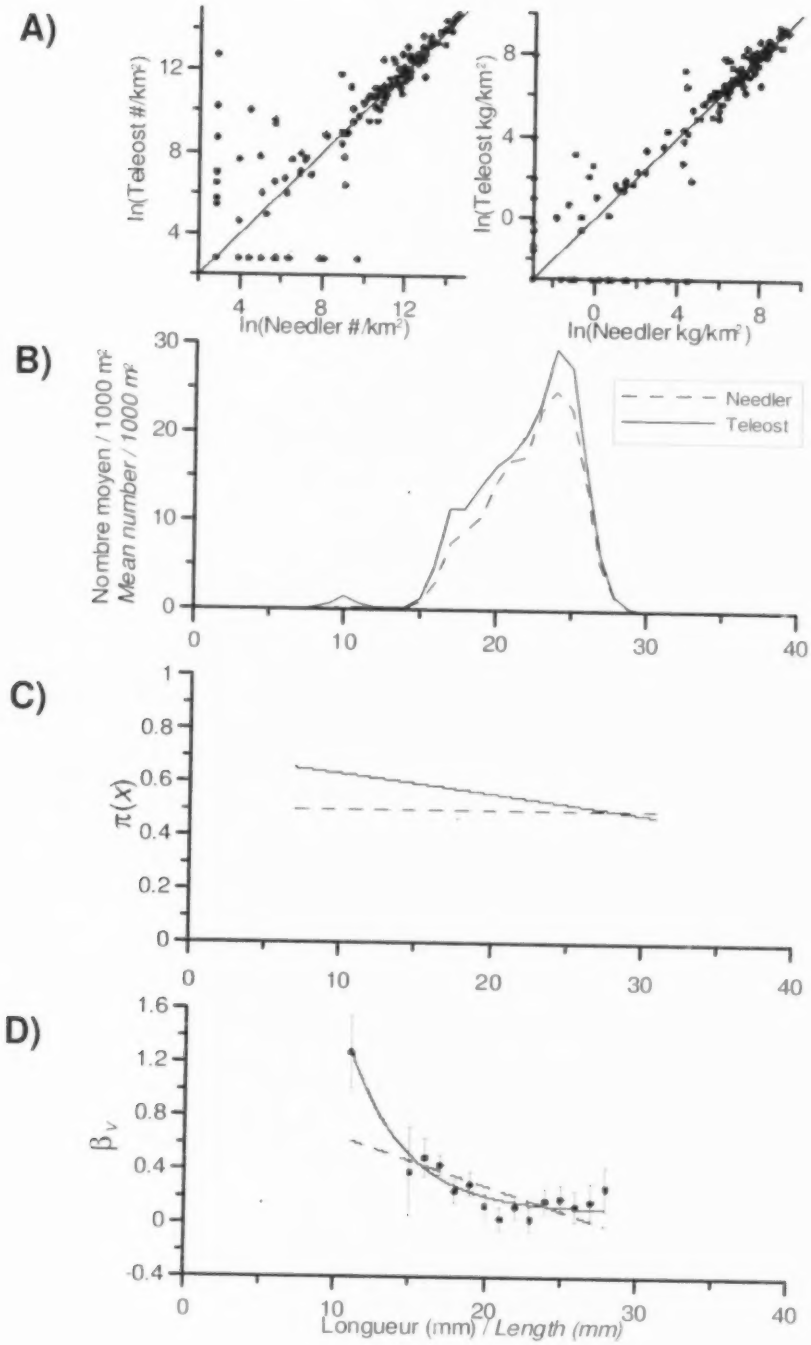


Figure 27. Crevette nordique / *Northern shrimp.*

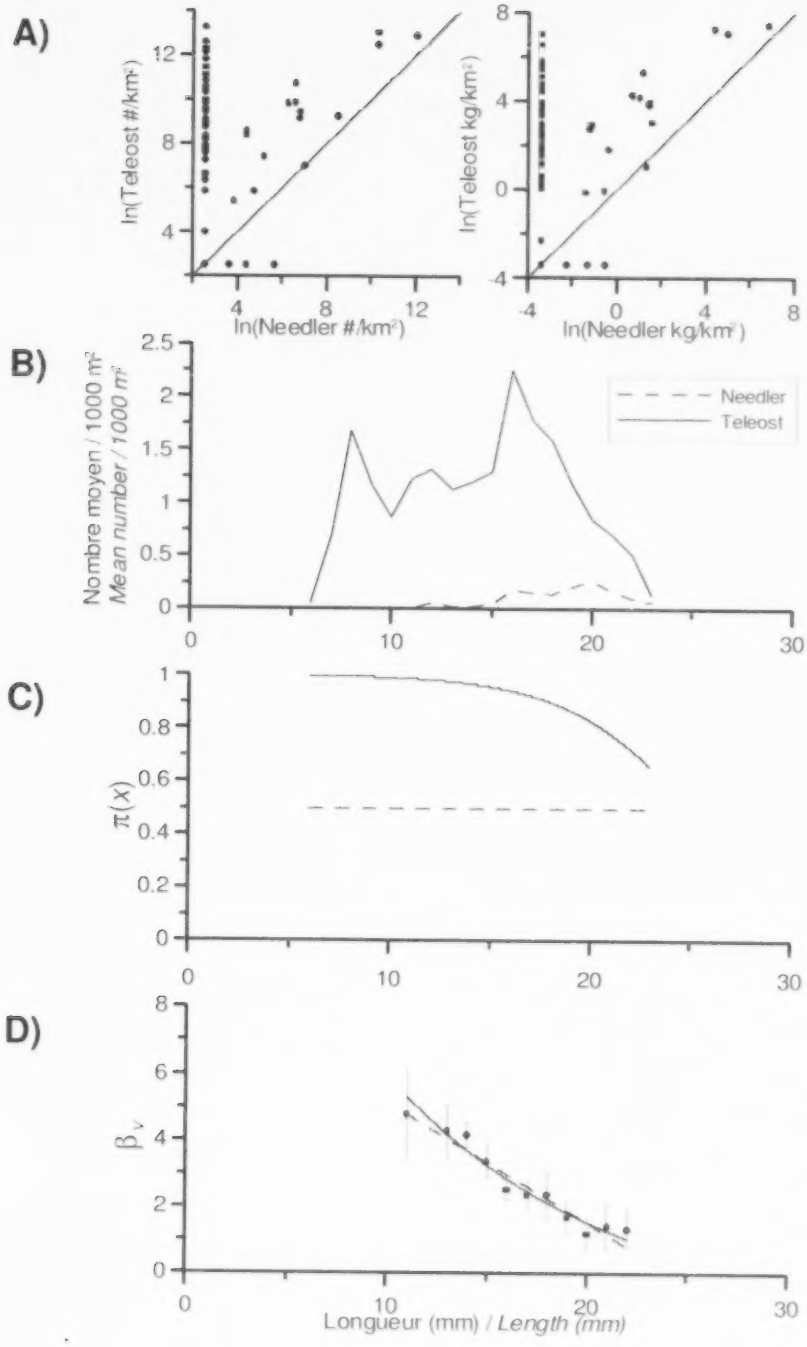


Figure 28. Crevette ésope / *Striped shrimp*.

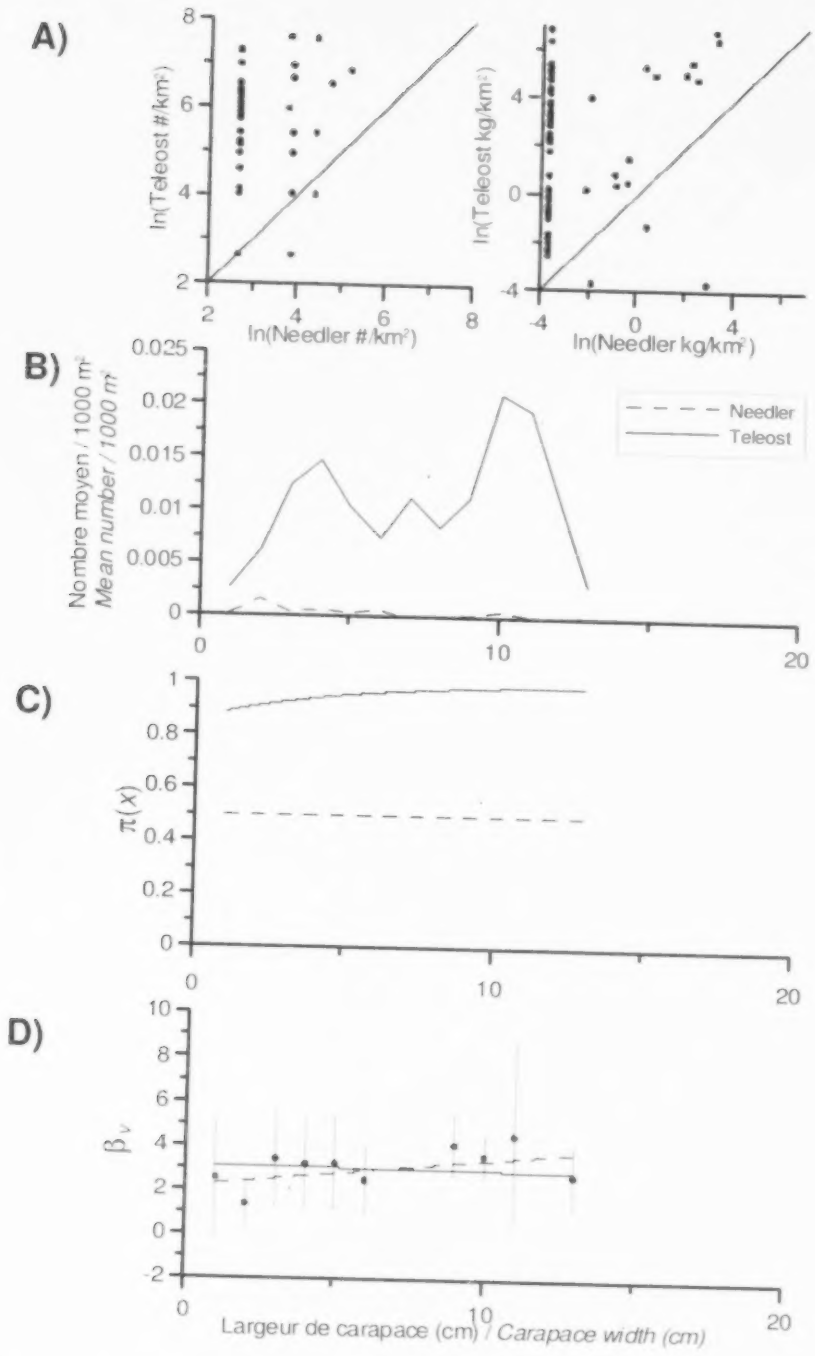
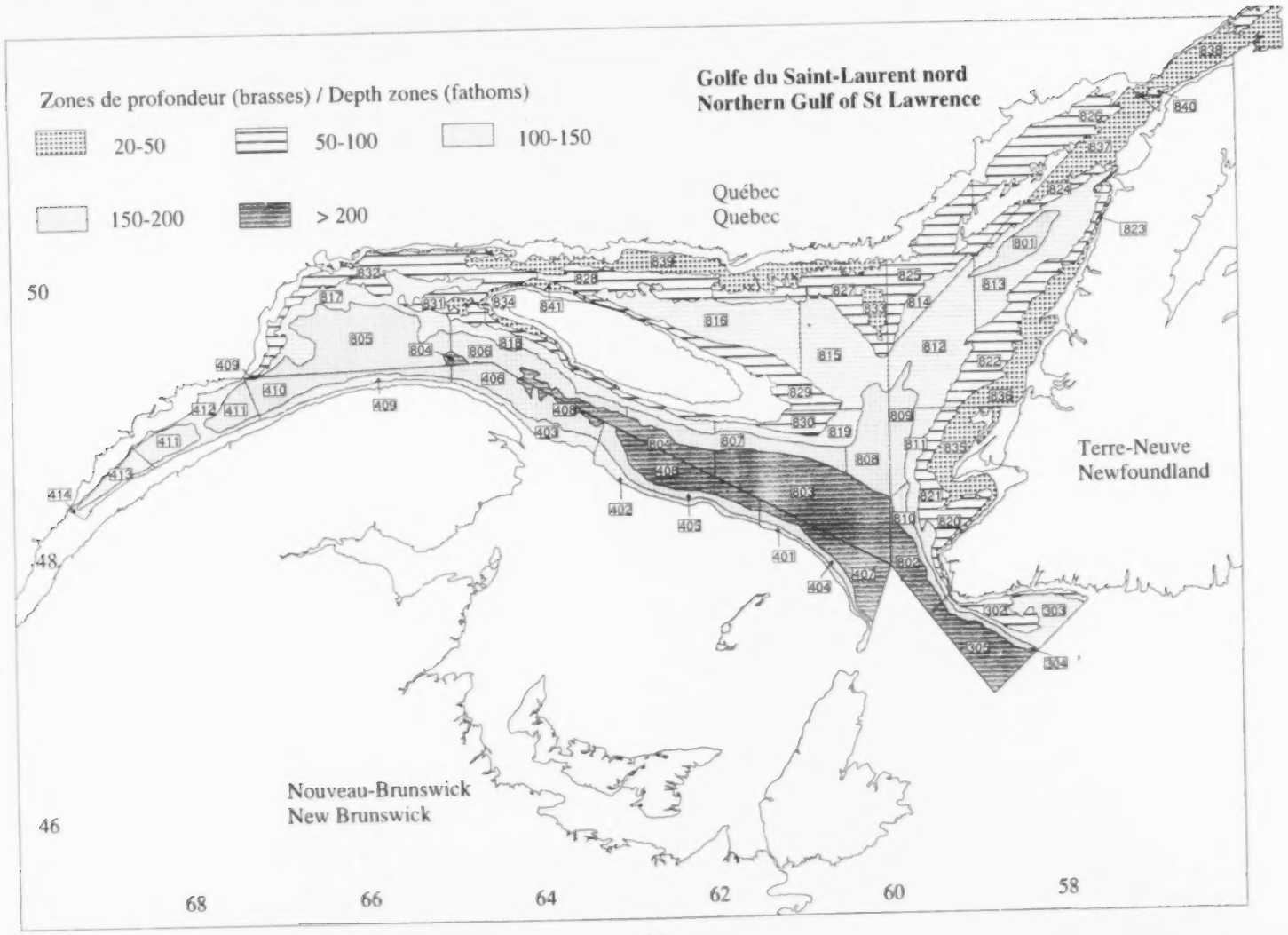


Figure 29. Crabe des neiges / *Snow crab.*

Annexe 1. Stratification des relevés de recherche sur les poissons de fond et la crevette.
Appendix 1. Stratification used for the research surveys on groundfish and shrimp.



Annexe 2. Équation des modèles exponentiel et linéaire de la différence de capturabilité entre le *Teleost/Campelen* et le *Needler/URI* en fonction de la longueur pour chacune des espèces.

Appendix 2. Equation from the exponential and linear models of the difference in catchability between the *Teleost/Campelen* and the *Needler/URI* in relation to length for each species.

Espèce / *Species*	Modèle exponentiel* *Exponential model**			Modèle linéaire** *Linear model***	
	a	*b*	*c*	*a*	*b*
Myxine du nord / *Atlantic hagfish*	-0.8825	29.2430	0.0764	6.3033	-0.1434
Aiguillat noir / *Black dogfish*	-10.1107	11.6143	0.0009	2.2980	-0.0294
Raie épineuse / *Thorny skate*	1.6172	-3.8652	0.1199	0.6742	0.0215
Raie lisse / *Smooth skate*	2.9909	-1.8018	0.0407	1.6684	0.0229
Hareng atlantique / *Atlantic herring*	-3.2279	3.8003	0.0057	4.3169	-0.1602
Capelan / *Capelin*	-0.5040	8.9119	0.3137	0.8411	-0.0875
Lussion blanc / *White barracudina*	1.0528	-62.2755	0.2140	-2.0669	0.1119
Morue franche / *Atlantic cod*	1.1003	4.8778	0.0594	2.7464	-0.0259
Merluche à longues nageoires / *Longfin hake*	0.7193	13.4129	0.1459	2.5239	-0.0533
Merluche blanche / *White hake*	-4.0647	5.2651	0.0018	2.1513	-0.0327
Motelle à quatre barbillons / *Fourbeard rockling*	1.1916	7.0721	0.0740	5.1047	-0.1115
Grenadier du grand banc / *Marlin spike*	1.6926	2.3338	0.0816	2.9749	-0.0385
Loup atlantique / *Atlantic wolffish*	1.1860	513.6151	0.4742	1.2380	0.0009
Quatre-lignes atlantique / *Fourline snakeblenny*	-1.8949	10.7609	0.0619	6.2354	-0.2544
Molasse atlantique / *Atlantic soft pout*	1.3975	-9.4073	0.2850	-1.5533	0.2281
Sébaste (genre) / *Redfish (genus)*	0.7653	2.4198	0.2607	0.6608	0.0060
Petite poule de mer atlantique / *Atlantic spiny lumpfish*	1.0082	3.8618	0.1200	4.1934	-0.2071
Grosse poule de mer / *Lumpfish*	0.9225	-2.8738	0.1593	-0.0268	0.0328
Plie canadienne / *American plaice*	0.4262	4.3824	0.0592	2.7988	-0.0515
Plie grise / *Witch flounder*	1.0043	1.3053	0.0255	2.1519	-0.0175
Flétan du Groenland / *Greenland halibut*	0.5955	-3.1268	0.1441	0.2812	0.0073
Flétan Atlantique / *Atlantic halibut*	0.1479	0.4934	0.0278	0.3867	-0.0022
Encornet rouge nordique / *Northern shortfin squid*	1.7986	-2.5592	0.0069	-1.0712	0.0355
Sivade rose / *Glass shrimp*	0.8086	67564.0691	1.0742	0.4312	0.0151
Crevette nordique / *Northern shrimp*	0.0962	22.7423	0.2674	1.0227	-0.0371
Crevette ésope / *Striped shrimp*	-1.4034	18.4568	0.0919	8.7374	-0.3607
Crabe des neiges / *Snow crab*	-34.9157	38.0140	-0.0004	2.1502	0.1242

* Modèle exponentiel / *Exponential model* : $\beta_v = a + b\exp(-c * Length)$

** Modèle linéaire / *Linear model* : $\beta_v = a + b * Length$